This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

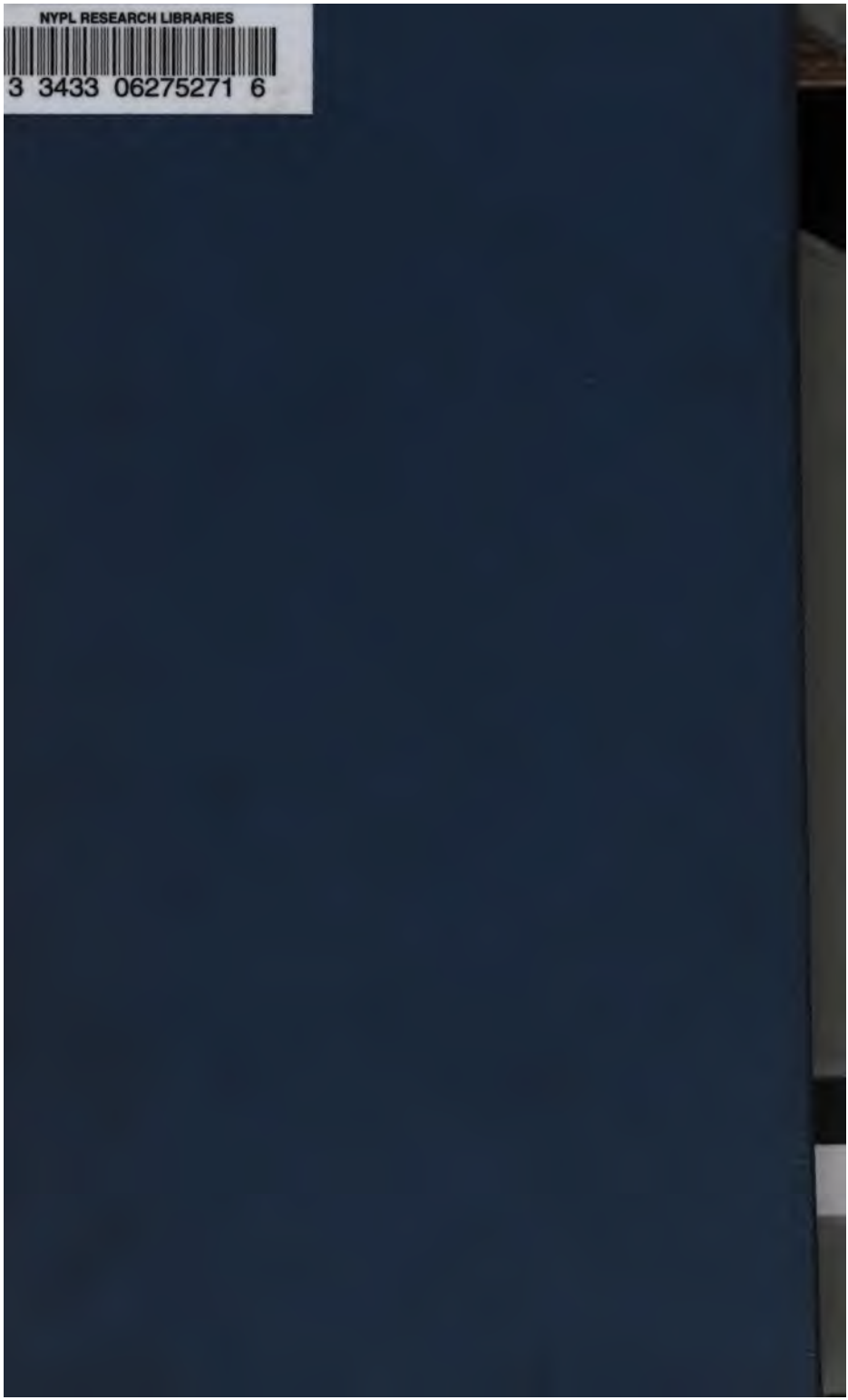
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

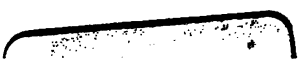
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.


NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06275271 6



PAA
Annal.

PIK
645

ANNALEN

DER

PHYSIK.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM. GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U. ZU JENA, U. D. PHYS. GESS. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG UND ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

FÜNF UND SECHZIGSTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG

BEI JOH. AMBROSIUS BARTH

1820.

ANNALEN

DER

PHYSIK

UND DER

PHYSIKALISCHEN CHEMIE.

ASTOR LIBRARY
NEW-YORK.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GESS. D. WISS. ZU HARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GES. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GES. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. JABLONOWSKY'SCHEN GES. ZU LEIPZIG, D. ÖKONOM. GESS. ZU DRESDEN U. ZU POTSDAM, D. MINERALOG. GESS. ZU DRESDEN U. ZU JENA, U. D. PHYS. GES. ZU FRANKFURT, GRÖNINGEN, HALLE, MARBURG U. ROSTOCK, UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. DER WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. AKADEMIEEN DER WISS. ZU AMSTERDAM, BERLIN U. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

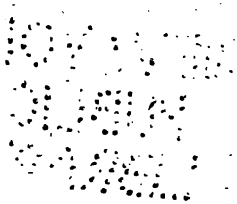
FÜNFTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG

BEI JOH. AMBROSIUS BARTH

1820.



Inhalt.

Jahrgang 1820. Band 5.

Erſtes Stück.

I. Entdeckung eines Gegenſatzes in der ungewöhnlichen Strahlenbrechung, von Biot in Paris Seite 1

II. Ueber die Verſchluckung des Lichts durch Kryſtalle von doppelter Strahlenbrechung, vom Dr. Brewſter, Mitgl. der Londn. u. Edinb. Societät, frei überſetzt von Gilbert 4

(Veränderungen in der Licht-verſchluckenden Kraft der Kryſtalle durch Erhitzen bewirkt 14)

III. Ueber die optiſchen Eigenſchaften und die mechaniſche Beſchaffenheit des Bernſteins, von *demſelb.* 20

IV. Eine neue phyſikaliſche Eigenſchaft, welche Glasſtreifen zeigen, während ſie Längen-Schwingungen machen, aufgefunden von Biot in Paris 26

V. Ueber die zunehmende Stärke des Schalls in der Nacht, von Alexander von Humboldt; eine Vorleſ. gehalten am 13. März 1820 in d. Akad. der Wiſſ. in Paris 31

VI. Beweis des allgemeinen Theorems des Hrn. De La Place, über die Geſchwindigkeit des Schalls in

verſchiedenen Mitteln, von Tralles, Sekr. der math. Kl. der Berl. Akad. der Wiſſ. Seite 43

VII. Einiges allgemein Intereſſantes aus der HH. Configliachi, Prof. der Phyſ., und Mauro Rusconi, Repet. der Phyſ. auf der Univerſ. zu Pavia, Monographie des *Proteus anguinus* aus Krain 49

VIII. Einige Bemerkungen über Ausflieſsen tropfbarflüſſiger Körper aus Harröhrchen, von Lehot, Brücken- und Wegebau-Ingen. in Paris 64

IX. Einige Zuſammenſtellungen aus den im Jahr 1819 auf der Sternwarte zu Halle angeſtellten meteorologiſchen Beobachtungen, von dem Obſervator Winckler 69

X. Der Gewitter Orkan am 8. Juli 1819, und einiges zur Naturgeſchichte des Gewitters, von Dr. J. C. C. Clarus, Hofrath und Prof. der Klinik in Leipzig 83

XI. Vorſchläge, wie das Hospiz auf dem groſsen St. Bernhardsberge zu einer minder ungeſunden Wohnung zu machen ſey, und Aufforderung zu einer Subſkription, um dieſe Vorſchläge in Ausführung zu bringen, von dem Staatsrath Parrot, Profeſſor der Phyſ. zu Dorpat 101

XII. Meteorologiſches Tagebuch der Sternwarte zu Halle, Monat Mai 1820; geführt vom Obſervator Winkler 109

Zweites Stück.

I. Ueber die fremdartigen Geſchiebe und Felsblöcke, welche ſich in verſchiedenen Ländern vorfinden, mit Hinſicht auf Hrn. De Luc's des Jüngern in Genf hierüber aufgeſtellte Hypotheſe, vom Staatsrath H. C. Eſcher in Zürich Seite 112

II. Einige Zuſätze zu dieſem Aufſatze, groſsentheils aus den Arbeiten der HH. Leopold von Buch und Brochant de Villiers über dieſen Gegenſtand, frei a[illegible] 128

Ueber die Pariſe[illegible] [illegible]usgezogen von Gilbert

[illegible] Urſachen der Verbreitung groſser Alpenge-[illegible]hiebe von Hrn. Kamm.hrn. von Buch, eine Vorleſ. in der Berl. Akademie der Wiſſ. 128

III. 1. Die Granitgeſchiebe am Jura 134

2. Ihre urſprüngliche Lagerſtätte in der Kette des Montblanc, und geognoſt. Beſchaff. dieſer Geb. Kette 139

3. Geſchiebe anderer Art am Jura 144

4. Geſchieb-Ausbrüche aus anderen Alpenthälern als dem Wallis, und die Geſchiebe der Sandhaiden des nördlichen Deutſchlands 150

5. Kritik und Verbeſſerung

6. und von Buch's Vertheidigung und Berichtigung ſeiner Ideen, mitgetheilt durch Hrn. Brochant 1819.

7. Eigene Bemerkungen über das groſse hier behandelte geologiſche Phänomen, von Hrn. Brochant de Villiers in Paris 160

III. Ein neues Hygrometer, welches die Kraft und das Gewicht des Waſſerdampfs in der Atmoſphäre, und den entſprechenden Grad der Verdünſtung miſst, von Daniell, Mitgl. der Londn. Soc.; frei aus-

gezogen und mit einigen berichtigenden Bemerkungen von Gilbert Seite 16
Das neue Schwefel-Aether-Hygrometer und Art damit zu beobachten 17
Journal damit angeſtellter Beobachtungen von 3 Monaten im J. 1819 18
Noch einige Anwendungen des neuen Hygrometers, beſonders auf das Höhenmeſſen, und Beobachtungen auf der St. Paulskirche 19

IV. Auszüge aus Briefen an Gilbert.

1) Von Hrn. L. Gmelin, Prof. der Chemie in Heidelberg; (Auffindung von Selen in Deutſchland) 20
(Trommsdorff's Crodonium 208. a.
2) Von Hrn. Ober-Berg-Commiſſär Gruner in Hannover; (Auffindung von Boraxſäure und Lithon im grönländiſchen Turmalin) 20
3) Von Hrn. Hofr. Munke, Prof. der Phyſik in Heidelberg; (eine einfache Witterungs-Regel) 2
4) Von Hrn. Dr. M. Adolph Pleiſchl, Supplenten der allg. und pharm. Chemie an der Univ. zu Prag; (Anwendung des tropfbar-flüſſigen Sauerſtoffs zur Belebung Scheintodter) 21
5) Von Hrn. G. G. Schmidt, Prof. der Math. und Phyſik in Gieſsen; (Unterſuchungen über das Ausſtrömen gasförmiger Flüſſigkeiten aus engen Oeffnungen und Röhren, und Preiſe feilgebotener phyſikaliſcher Inſtrumente) 21

V. Meteorologiſches Tagebuch der Sternwarte zu Halle, geführt von dem Obſervator Winkler. Juni 1820 22

Drittes Stück.

eue Entdeckungen über den Schwefel und ſeine Säuren, frei dargeſtellt von Gilbert Seite 225

Verſuche über die Verbindungen des Schwefels mit den Alkalien, beſonders dem Kali, und über den Zuſtand der Alkalien in ihnen, von Vauquelin; ein freier Auszug 228

. Ueber die Verbindung des Schwefels mit den Alkalien, von I. L. Gay-Luſſac; eine Vorleſ. in der Pariſer Akademie am 15. Dec. 1817 240

Anhang, die Phosphor-Alkalien und den Arſenik betreffend 248

I. Eine neue Säure des Schwefels, entdeckt von den HH. Welter und Gay-Luſſac; vorgel. in der Pariſer Akademie den 5. April 1819 252

V. Einige Bemerkungen über den Arſenik und das Arſenik-Waſſerſtoffgas, von Gay-Luſſac 261

eueſte Verſuche einer Theorie des Magnetismus der Erde 266

. Ueber den Magnetismus der Erde, von dem Profeſſor Steinhäuſer in Halle 267

1. Geſchichtliches 267. 4. Humboldt, Biot, Hanſt. 294
2. Eigene frühere 275. 5. Innrer planet. Erdmagn.
3. u. ſpätere Arbeiten 280. Vertheidig. u. Verbeſſer. 302

Vergleiche Kupfertafel III Fig 10 u. 11.

VI. Unterſuchungen über den Erd-Magnetismus, von Chriſt. Hanſteen, Prof. zu Chriſtiania; Ankündigung Seite 313

Nachſchrift von Gilbert 318

VII. Die chemiſche Zuſammenſetzung des Amblygonits, des an Lithon reichſten Minerals, erforſcht von Berzelius, und mitgetheilt von Breithaupt in Freiberg 321

VIII. Die chemiſche Zuſammenſetzung des grönländiſchen Turmalins, beſtimmt von dem Ober-Berg-Commiſſair Grurrer in Hannover 323

IX. Der Papin'ſche Topf, empfohlen den Bewohnern des Bernhards-Berges, von Dr. Ad. Pleiſchl, Suppl. des chem. Lehrſtuhls; und ein Zuſatz von Gilbert 325

X. Die Werkſtätte von Reichenbach'ſcher eingetheilter Inſtrumente in Wien 329

XI. Einiges Phyſikaliſches von dem Monde, und worauf während groſser Sonnenfinſterniſſe Liebhaber zu ſehen haben, von dem Freiherrn von Zach 331

XII. Verſuche mit ſich berührenden Metallen in Metall-Auflöſungen, von I. Macaire, Mitgl. der naturforſchenden Geſellſchaft in Genf 348

Viertes Stück.

Fortgeſetzte Entdeckung neuer Alkalien in den Giften der Pflanzenwelt; frei dargeſtellt von Gilbert Seite 353

I. Chemiſche Unterſuchung mehrerer Pflanzenkörper aus der Familie des Colchicum (Sabadill, weiſs Nieſswurz der Officinen, Herbſt-Zeitloſe) und ihres wirkſamen Princips (des *Veratrin*) von den HH. Pelletier und Caventou, Pharmac. in Paris. Nach einer Vorleſ. in der königl. Akad. d. Wiſſ. 355

Zuſatz von Gilbert (die Unterſuchungen des Sabadill-Samen durch die HH. Meiſsner und van Mons, und des *Atropium* aus den Blättern der Belladonna durch Hrn. Brandes betreffend) 370

II. Zerlegung der Stephanskörner von den HH. Laſſaigne und Feneulle in Paris, im Auszuge 375

III. Wer iſt der Entdecker des Morphin und der Mekonſäure? Von Vauquelin 381

Nachſchrift von Gilbert 383

IV. Wiederherſtellung von Zeichnungen, deren Weiſs ſchwarze Flecke bekommen hat, durch tropfbarflüſſigen Sauerſtoff; von Hrn. Merimé in Paris 388

V. Vorſchlag zu einer zweiſtiefligen Hahn-Luftpumpe, mit welcher ſich die Verdünnung weiter als

mit der gewöhnlichen treiben läſst; von Graſsmann, Prof. am Gymnaſ. zu Stettin Seite 392

VI. Fortgeſetzte Verſuche mit dem Schwefel-Aether-Hygrometer, und Verbeſſerung dieſes Inſtruments, von Daniell, Mitgl. d. Londn. Soc.; kurz ausgezogen von Gilbert 403

VII. Zur Erklärung der beiden magnetiſchen Karten auf Kupfertafel III, von dem Profeſſor Steinhäuſer in Halle 409

VIII. Ueber einige merkwürdige Braſilianiſche Gebirgs-Formationen, vom Oberſten von Eſchwege, General-Director der Goldbergwerke in Braſilien; eingeſendet vom Bergreviſor Zincken in Blankenburg 411

IX. Programm der holländiſchen Geſellſchaft der Wiſſenſchaften in Harlem, vom Jahre 1820 425

X. Meteorologiſches Tagebuch der Sternwarte zu Halle, Monat Juli 1820, geführt von dem Obſervator Winckler.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1820, FÜNFTES STÜCK.

I.

Entdeckung eines Gegenſatzes in der ungewöhnlichen Strahlenbrechung;

von

Herrn Biot, in Paris *).

Wenn ein Lichtſtrahl in einen Kryſtall eindringt, deſſen primitive Geſtalt weder das regelmäſsige Oktaeder, noch der Würfel iſt, ſo theilt er ſich allgemein in zwei Strahlenbündel, die ungleich gebrochen werden. Der eine, den wir den *gewöhnlichen* Strahlenbündel nennen, befolgt das von Des Cartes entdeckte Geſetz der Brechung, welches allen Körpern, kryſtalliſirten und nicht-kryſtalliſirten gemein iſt; der andere aber richtet ſich nach einem zuſammengeſetzteren Geſetze, und wird mit dem Ausdruck der *ungewöhnliche* Strahlen-

*) Aus dem *Moniteur* 15. Janv. 1815; eine in den Annalen noch nicht benutzte Notiz, welche ich als eine Art von Einleitung zu dem folgenden Aufſatze hierher ſetze. *Gilb.*

bündel bezeichnet. Dieſes letztere Geſetz iſt von Huyghens durch Beobachtungen in dem rhomboidalen kohlenſaurem Kalke, den man gemeiniglich Isländiſchen Kryſtall nennt, aufgefunden worden, und er hat dafür eine ſehr ſinnreiche und ganz genaue Conſtruktion gegeben. Durch Anwendung der allgemeinen Geſetze der Mechanik auf dieſe Thatſache, (nach Art wie Newton die Kepplerſchen Geſetze mit der Theorie der Centralkräfte verband) hat Hr. Laplace aus dieſem Geſetze den allgemeinen Ausdruck der Geſchwindigkeit der Lichttheilchen abgeleitet, welche den ungewöhnlichen Strahlenbündel bilden. Und dieſer Ausdruck belehrt uns, daſs ſie von den andern Lichttheilchen durch eine Kraft getrennt werden, welche von der Axe des Kryſtalls emanirt, und die in dem Isländiſchen Kryſtall *zurückſtoſsend* wirkt *).

Man nahm allgemein an, daſs daſſelbe Statt finde in allen andern Kryſtallen von doppelter Strahlenbrechung. Ich bin aber durch neue Verſuche belehrt worden, daſs in einer groſsen Menge von Kryſtallen, der ungewöhnliche Strahlenbündel nach der Axe hinwärts *angezogen* wird, ſtatt zurück geſtoſsen zu werden. In Beziehung auf dieſe Eigenſchaft ſind daher die Kryſtalle in zwei Klaſſen zu theilen; die eine hat eine *anziehende doppelte Strahlenbrechung* (*refraction double attractive*), die andere eine *zurückſtoſsende doppelte Strahlenbrechung* (*refraction double repulſive*). Der Isländiſche Kryſtall gehört in die letztere, der Bergkryſtall in die erſtere. Immer aber ſcheint mir die Kraft, ſie mag anziehende oder zurückſtoſsende ſeyn, aus der

*) Siehe dieſe *Annal.* B. 31 S. 274 f. und B. 32 S. 446. *Gilb.*

Axe des Kryſtalls auszugehen und ſtets daſſelbe Geſetz zu befolgen, daher die Formeln des Hrn. Laplace ſtets für ſie gelten.

Einige vorläufige Unterſuchungen haben mich bereits einen ſonderbaren Gegenſatz in der Natur des Eindrucks kennen gelehrt, den verſchiedene Kryſtalle auf das Licht, indem ſie es polariſiren, machen. Ich habe dieſen Gegenſatz durch die Ausdrücke *Quarz-Polariſirung* (*polariſation quarzeuſe*) und *Beryll-Polariſirung* (*polariſation berylleuſe*) bezeichnet, nach den Körpern, welche ihn mir zuerſt gezeigt haben. Ich habe mich nun vergewiſſert, daſs alle Kryſtalle, welche die Quarz-Polariſirung beſitzen *anziehend*, und alle, denen die Beryll-Polariſirung zukömmt, *zurückſtoſsend* ſind. Der isländiſche Kryſtall gehört zu der letzteru Klaſſe.

Dieſes Reſultat lehrt uns, daſs in der Wirkung der Kryſtalle auf das Licht ein ähnlicher Gegenſatz der Kräfte beſteht, wie wir ihn ſchon in mehreren andern Natur-Wirkungen gefunden haben, zum Beiſpiel in den beiden Arten von Magnetismus und in den beiden Arten von Elektricität. Hierauf führen uns auch die andern Beobachtungen, welche ich ſchon über die Oscillationen und Rotationen der Lichttheilchen bekannt gemacht habe.

II.

Ueber die Verſchluckung des Lichts durch Kryſtalle von doppelter Strahlenbrechung;

von

David Brewster,

LL. D., Mitgl. der Londn. und Edinb. Soc. *)

Von allen optiſchen Erſcheinungen kennen wir bis jetzt noch am wenigſten diejenigen, welche ſich auf die *Abſorption des Lichts*, oder die Eigenſchaft der durchſichtigen Körper beziehen, einen Theil des durch ſie hindurch dringenden Lichts zurück zu halten und mit ihrer Subſtanz zu aſſimiliren. Aus dieſem Grunde iſt die Entdeckung einiger ähnlichen Erſcheinungen in regelmäſsigen Kryſtallen, in welchen die abſorbirende Kraft nach gewiſſen durch ihre Kryſtall-Geſtalt beſtimmten Linien wirkt, von groſser Wichtigkeit; denn nur mittelſt ihrer dürfen die Phyſiker, den Gegenſtand überhaupt zu erforſchen und zu ergründen hoffen. Eine Reihe von Erſcheinungen dieſer Art zeigte ſich mir, als ich die polariſirende Struktur von ſaurem eſſigſaurem Kupfer (ſog. deſtillirten Grünſpan) ſtudirte;

*) Frei übertragen, im Auszuge aus den Philoſ. Transact. f. 1819, nach ſeinem und Prof. Jameſon's Edinb. philoſ. journal, Vol. 2, von *Gilbert*.

ſie veranlaſste mich, andere künſtliche Kryſtalle und mehrere Mineralien in dieſer Hinſicht zu unterſuchen, und ſo fand ſich, daſs die Erſcheinung viel allgemeiner und von viel gröſserer Wichtigkeit iſt, als ich anfangs geglaubt hatte.

Bringt man eine Säule von *bläulich-grünem Beryll* in einen Bündel polariſirten Lichts, gleich viel ob dieſes Licht durch Hindurchgehen durch einen Isländiſchen Kryſtall, oder durch Zurückwerfen von Glas unter einem Winkel von 57° polariſirt worden ſey *),

*) Band 31 S. 286, Bd. 37 S. 109 f., Bd. 38 S. 237 f. und Bd. 40 S. 117 f. dieſer *Annalen*, geben vollſtändige Auskunft über die Arbeiten von Malus und die erſten von Arago und Biot über die Polariſirung des Lichts, (man ſehe das Regiſter in B. 42, aus dem man ſich auch überzeugen wird, daſs Thomas Young's Theorie des Lichts nach dem Syſteme der wellenförmigen Schwingungen und ſein neues allgemeines Geſetz für farbige Lichterſcheinungen, auf welche Hr. Fresnel mit ſo viel Scharfſinn und Glück fortbaut, bereits im J. 1811 in dieſen Annalen umſtändlich mitgetheilt wurden). Daſs ich, ſeitdem Dr. Brewſter die Erſcheinungen polariſirten Lichts jährlich durch neue Entdeckungen bereichert, dieſe Materie in den Annalen, wie es ſcheint, habe fallen laſſen, hat ſeinen Grund darin, daſs die Abhandlungen über dieſen Gegenſtand zu einem ſolchen Umfang angeſchwellt ſind, daſs ſie ganze Bücher füllen, und daſs ſich nur Auszüge aus denſelben für meine Leſer eignen; eine *zuſammenhängende Folge* von ſolchen Auszügen aus allen Abhandlungen Brewſter's und aus den neuern Unterſuchungen Biot's zu liefern, iſt ein Vorſatz, den nur die Menge anderer intereſſanter Materien auszuführen, bis jetzt mich verhindert hat; jetzt hoffe ich durch Hrn. Brewſter ſelbſt in einem ſolchen Unternehmen vorgearbeitet zu

ſo findet ſich, daſs der Beryll, wenn ſeine Axe ſenkrecht auf der Ebene der Polariſirung ſteht, blos ein ſchönes *blaues* Licht, wenn dagegen ſeine Axe in dieſer Ebene liegt, blos ein *grünlich-weiſses* Licht hindurchläſst, und daſs, wenn man ihn aus der erſten dieſer Lagen in die zweite dreht, das hindurchgehende Licht allmählig aus dem erſten Blau in grünliches Weiſs übergeht *). Hieraus erhellet offenbar, daſs in der erſten Lage das *grüne*, in der zweiten Lage das *blaue* Licht verſchluckt wird. Und dieſe Abſorption

werden. Von Hrn. Dr. Seebeck's intereſſanten Entdeckungen die Phyſiker in dieſen Annalen kurz zu unterhalten, glaubte ich, komme ihm ſelbſt zu. Hrn. Freſnel's Unterſuchungen werde ich nicht unbenutzt laſſen, und behalte es mir vor, ſie ſelbſt zu bearbeiten. „Es giebt (ſo erklärte ſich Hr. Malus) gewiſſe Körper, die den durch ſie unter beſtimmten Umſtänden zurückgeworfenen oder gebrochenen Lichtſtrahlen eigenthümliche Charaktere mittheilen, welche der Lichtſtrahl nachher beibehält, und die ihn vom urſprünglichen Lichte weſentlich unterſcheiden.“ — — — „Das neue Kunſtwort *Polariſirung* ſoll nichts weiter als die Modifikation bezeichnen, die das Licht erleidet, indem es neue Eigenſchaften erlangt, welche ſich nicht auf die Richtung des Strahls, ſondern blos auf die Seiten deſſelben beziehen, ſo fern man ſich dieſe Seiten als unter rechten Winkeln auf einander ſtehend und in einer Ebene befindlich denkt, welche die Richtung des Strahls ſenkrecht durchſchneidet.“ *Gilb.*

*) Folgendermaſsen wird in Hrn. Prof. Hausmann's Handb. der Mineralogie die Farbe des *Berylls* (im gemeinen Leben auch *Aquamarin* genannt) beſchrieben: „Berg-ſeladongrün, einerſeits in das *Himmelblaue*, andererſeits in das Apfel-, Spargel-, Oehl-*Grüne*, Honig- und Wein-*Gelbe* überge-

verändert ſich mit dem Winkel, welchen der polariſirt Lichtſtrahl mit der Axe der Beryllſäule macht; ſie iſt am gröſsten, wenn dieſer Winkel 90 ° beträgt, und verſchwindet ganz und gar, wenn der Strahl längs der Axe durch den Kryſtall geht.

Läſst man aus dem Beryll-Kryſtalle ein Prisma ſo ſchneiden, daſs es die beiden Bilder, welche er durch doppelte Brechung giebt, von einander trennt, ſo findet ſich, daſs dieſe beiden Bilder verſchiedene Farben haben, und zwar genau dieſelben, welche der Kryſtall im polariſirten Lichte in der einen, und dann bei Weiterdrehen um 90 ° in der andern Lage zeigt.

Wir haben hier alſo zwei merkwürdige Eigenſchaften in dieſer Klaſſe von Kryſtallen, von denen die eine ſtets die andere zu begleiten ſcheint. Nämlich die Eigenſchaften, welche die ungewöhnlich-brechende Kraft beſitzt, *erſtens* aus dem zuſammengeſetzten Strahlenbündel einfallenden gemeinen Lichts gewiſſe Strahlen auszuleſen; und *zweitens* in einer gewiſſen Lage dieſe Strahlen, und in einer beſtimmten andern die ergänzenden Strahlen (*ſupplementary rays*) zu verſchlucken, wenn das einfallende Licht zuvor polariſirt worden iſt.

Die Eigenſchaft, welche ich hier als eine dem Beryll angehörende beſchreibe, habe ich in *zwölf* andern Kryſtallen, welche *nur eine einzige Achſe*

hend. Die Farben, deren zuweilen mehrere abwechſeln, gemeiniglich blass und mit mehr und weniger grau. Durchſichtig, halbdurchſichtig, ſelten in das Durchſcheinende übergehend. Mit geſtreiften Seitenflächen der Kryſtalle." *Gilb.*

beſitzen, wieder gefunden. Die folgende Tafel enthält die Namen derſelben, und zeigt die Farben an, in welchen das gewöhnliche und das ungewöhnliche Bild erſcheinen, oder die Farben der abſorbirten Strahlen.

Abſorbirende Kryſtalle mit *einer* Achſe	Farbe, mit welcher hindurchgehendes polariſirtes Licht erſcheint, wenn die Achſe des Kryſtalls	
	ſich in der Ebene der primitiven Polariſation befindet	auf dieſer Ebene ſenkrecht ſteht
1. Zirkon	bräunlich Weiſs	ein dunkles Braun
2. Saphir	gelblich Grün	Blau
3. Rubin	blaſs Gelb	licht Blaſsroth *)
4. Smaragd	gelblich Grün	bläulich Grün
—	bläulich Grün	gelblich Grün
5. Beryll, blauer **)	bläulich Weiſs	Blau
— grüner	Weiſslich	bläulich Grün
— gelbl. grüner	blaſs Gelb	blaſs Grün
6. Bergkryſtall		
faſt durchſichtig	Weiſslich	ſchwach Braun
— gelber	gelblich Weiſs	Gelb
7. Amethyſt	Blau	Blaſsroth (*pink*)

*) *Bright pink.* In dieſer Tafel und in den folgenden habe ich ſtets *bright*, welches auch glänzend bedeuten kann, durch *licht*, und *pink*, nach den Wörterbüchern Nelkenfarben, durch *blaſsroth* überſetzt. *Gilb.*

**) Zwei herrliche Beryll-Kryſtalle in Hrn. Saunderſon's Sammlung zeigen die Erſcheinung der Licht-Verſchluckung vorzüglich ſchön; beide verſchlucken ein ſchönes dunkles *Blau*, wenn die Achſe ſich in der Ebene der Polariſirung befindet, und ein *grünliches Weiſs* in einer auf der vorigen ſenkrechten Richtung. Man muſs dieſe Eigenſchaften der Edelſteine kennen,

Abſorbirende Kryſtalle mit *einer* Achſe	Farbe des hindurchgehenden polariſirten Lichtes, wenn die Achſe des Kryſtalls in der Ebene der primitven Polariſation iſt	auf dieſer Ebene ſenkrecht ſteht
7. Amethyſt	gräulich Weiſs	Rubinroth
—	röthlich Gelb	Rubinroth
8. Turmalin	grünlich Weiſs	bläulich Grün
Rubellit *)	röthlich Weiſs	ſchwach Roth
9. Idocraſe (Veſuvian)	Gelb	Grün
10. Mellite (Honigſt.)	Gelb	bläulich Weiſs
11. Phosphorſ. Kalk		
(Apatit) lilafarb.	Bläulich	Röthlich
— olivengrün	bläulich Grün	gelblich Grün
12. Phosphorſ. Blei	licht Grün	Orangegelb
13. Kalkſpath	Orangegelb	gelblich Weiſs

Nicht jedem Einzelnen dieſer Arten von Kryſtallen kömmt die Eigenſchaft, welche ſie im Ganzen beſitzen, zu, in verſchiedenen Lagen ihrer Achſe gegen die Ebene der primitiven Polariſation verſchiedene Farben zu verſchlucken. Es giebt viele Rubin-, Saphir-, Smaragd- und andere Kryſtalle, welche ein gewöhnliches und ein ungewöhnliches Bild von einerlei Farbe geben; und wo dieſes der Fall iſt, mangelt dem Kryſtalle die Fähigkeit, polariſirtes Licht zu verſchlucken. Dieſe beiden Klaſſen von Erſcheinungen ſind in der That unveränderlich mit einander verbunden, und es wird ſich unſtreitig zuletzt ergeben, daſs ſie einerlei Urſprung haben.

um ſie auf rechte Weiſe für den Gebrauch der Juweliere ſchneiden zu können. *Br.*

*) Der rothe Turmalin aus Sibirien und von Rozena in Mähren, von Karſten *Rubellit*, von andern *Siberit* und von Hauy *tourmaline apyre* genannt. *Gilb.*

Abſorbirende Kryſtalle mit *zwei* Achſen	Wenn die Achſe des Prisma ſich in der Ebene der primitiven Polariſation befindet	Wenn die Achſe des Prisma auf der Ebene der prim. Polar. ſenkrecht ſteht.
Glimmer	Blutroth	blaſsgrünlich Gelb
eſſigſaures Kupfer	Blau	grünlich Gelb
falzſaures Kupfer *)	grünlich Weiſs	Blau
Olivin	bläulich Grün	grünlich Gelb
Sphene	Gelb	Bläulich
ſalpeterſaures Kupfer	bläulich Weiſs	Blau
chromſaures Blei	Orange	Blutroth
Staurolith	bräunlich Roth	gelblich Weiſs
Augit	Blutroth	licht Grün
Anhydrit	licht Blaſsroth	Blaſsgelb
Axinit	röthlich Weiſs	gelblich Weiſs
Diallage *)	bräunlich Weiſs	Weiſs
Schwefel	Gelb	dunkler Gelb
ſchwefelſaur. Strontian	Blau	bläulich Weiſs
ſchwefelſaurer Kobalt	Blaſsroth	Ziegelroth
Olivin	Braun	bräunlich Weiſs

In den 8 letzten Kryſtallen dieſer Tafel geben ſich die Farben nicht in Beziehung auf irgend eine feſt beſtimmte Linie.

In der folgenden Tafel findet man die Farben der beiden Strahlenbündel angegeben, welche einige Kryſtalle darſtellen, deren Anzahl von Kryſtalliſations-Axen ich *noch nicht beſtimmt* habe:

*) Die Farben werden gegeben in Beziehung auf die kürzere Diagonale der rhomboidalen Grundfläche. *Br.*

**) Den Smaragdit, Schillerſtein und Bronzit in ſich begreifend. *Gilb.*

Abſorbirende Kryſtalle mit *zwei* Achſen	Wenn die Achſe des Prisma ſich in der Ebene der primitiven Polariſation befindet	Wenn die Achſe des Prisma auf der Ebene der prim. Polar. ſenkrecht ſteht.
phosphorſaures Eiſen	ſchön Blau *)	bläulich Weiſs
Actinolit (Strahlſt.)	Grün	grünlich Weiſs
Edler Opal	Gelb	lichter Gelb
Serpentin	dunkel Grün	lichter Grün
Asbeſt	Gräulich	Gelblich
blaues kohlenſaures Kupfer	Veilchenblau	grünlich Blau
Octohedrit(*eine Achſe*)	weiſslich Braun	gelblich Braun

Mehrere der in dieſen drei Tafeln aufgeführten Kryſtalle, welche eine blättrige Struktur haben, wie zum Beiſpiel *Glimmer*, *Epidote* etc., oder nur unvollkommen durchſichtig ſind, wegen Mängeln in der Aggregation ihrer Elementar-Kryſtalle, zeigen ſchon häufig, wenn man ſie dem gewöhnlichen Lichte ausſetzt, ihre Licht-verſchluckende Eigenſchaft und auch ihr Syſtem farbiger Ringe. Das Licht wird in dieſem Falle, indem es in ſchiefer Richtung durch die Blättchen hindurch geht, auf eben die Art zerlegt, als dieſes beim Durchgehen durch viele auf einander gelegte Glasplatten geſchieht.

Daſs die oxydirte Oberfläche des angelaſſenen *Stahls*, und die oxydirte Oberfläche anderer Metalle, polariſirtes Licht auf eine ähnliche Weiſe als die Kry-

*) Wenn ſich die Achſe des Prisma in der Ebene der primitiven Polariſation befindet. *Br.*

ſtalle verſchlucken, wird man gehörig im Einzelnen dargethan finden in einer Abhandlung über metalliſche Polariſation, welche ich nächſtens bekannt zu machen denke.

Veränderungen in der Licht-verſchluckenden Kraft der Kryſtalle durch Erhitzen bewirkt.

Ich hatte einige Kryſtalle *braſilianiſchen Topaſes* ausgeſucht, welche keine Farben-Veränderung zeigten, als ich ſie in polariſirtes Licht brachte. Dieſe Kryſtalle erhitzte ich bis zum Rothglühen, oder kochte ſie ſelbſt in Oehl oder in Queckſilber, und nun fand ſich ihr Gefüge ſo weſentlich geändert, daſs ſie das Vermögen, das Licht zu verſchlucken, ſehr deutlich äuſserten. Als ich dieſen Verſuch mit einem Topas wiederholte, deſſen einer Strahlenbündel gelb, der andere blaſsroth (*pink*) war, fand ſich, daſs das Rothglühen von gröſserm Einfluſſe auf den ungewöhnlichen, als auf den gewöhnlichen Strahlenbündel war, und aus jenem das Gelb gänzlich ausgeſchieden (*discharged*), dagegen nur eine geringe Veränderung in dem Blaſsroth dieſes bewirkt hatte.

Man hat gewöhnlich angenommen, daſs in gelben Topaſen, aus denen man durch Erhitzen blaſsrothe gemacht hat, die gelbe Farbe wirklich in Blaſsroth umgewandelt werde; dieſes iſt aber ein gänzlicher Miſsverſtand. Denn die blaſsrothe Farbe muſs zuvor ſchon da, und mit dem Gelb in einem Zuſtande von Verbindung geweſen ſeyn, und muſs entweder die Farbe bilden, oder in der Farbe eines der Strahlenbündel vorhanden ſeyn, welcher durch die doppelte Strah-

lenbrechung hervorgebracht wird. Die Hitze thut mehr nichts, als dafs ſie die eine Farbe ausſtöſst (*discharge*) und die andere faſt ungeſchwächt zurück läſst. Ein für die Praxis des Juweliers nicht unwichtiges Reſultat, da es ihn in den Stand ſetzt, voraus zu beſtimmen, ob ein gegebener Topas ſich roth brennen läſst oder nicht. Hat eins der doppelten Bilder des Topaſes dieſe Farbe, (welches ſich allgemein wahrnehmen läſst, wenn man ihn in einen polariſirten Lichtſtrahl bringt,) ſo läſst ſich mit Gewiſsheit vorausſagen, dafs das Unternehmen gelingen werde.

Wenn man einen Topas, der die blafsrothe Farbe beſitzt, aus dem Feuer nimmt, ſo iſt er anfangs farbenlos, und wird erſt allmählig beim Abkühlen blafsroth. Ich bin dann aber nie im Stande geweſen, dieſe bleibende Farbe wegzuſchaffen oder zu verändern, ich mochte ihn noch ſo oft einem ſehr groſsen Grad von Hitze ausſetzen.

Um auszumitteln, ob ſich die abſorbirende Struktur durch Erhitzen hervorbringen laſſe, ſetze ich einige gelbliche *Kalkſpath-Kryſtalle* der Weiſsglühhitze aus. Nachdem das Feuer einige Zeit lang auf ſie eingewirkt hatte, entſtand in ihnen eine Art von Opaliſiren oder von milchiger Undurchſichtigkeit, und das Licht, welches das gewöhnliche Bild erzeugte, war viel röther als das, welches den ungewöhnlichen Strahl bildete. Dieſen Erfolg ſchrieb ich natürlich irgend einer Veränderung in dem Zuſtande der Kohlenſäure zu; und als ich bei fortdauerndem Einwirken der Hitze den Fortgang der Zerſetzung mit aller Aufmerkſamkeit beobachtete, zeigte ſich, dafs, wenn das kohlen-

ſaure Gas aus einem etwa $\frac{1}{100}$ Zoll dicken Blättchen ausgetrieben wurde, ſich die Oberfläche deſſelben *mit Bläschen bedeckte, welche in geraden Linien in der kürzern Diagonale des Rhomboides an einander gereiht waren.* Dieſe Bläschen hatten im Allgemeinen eine elliptiſche Geſtalt und einen Schnitt oder eine Oeffnung in der Richtung ihrer kleinen Achſe, durch welchen aus ihnen das Gas entwichen war. Nachdem der Kalkſpath aus dem Feuer genommen worden, berſtete eine groſse Menge dieſer Bläschen mit einem ähnlichen Geräuſch als die Samenbehälter des Farnkrauts, und ſchleuderte einen Theil des dünnen Kalkhäutchens fort. Als ich dieſe Häutchen weggeſchafft hatte, zeigten ſich in der darunter befindlichen Fläche parallele Reihen kleiner Vertiefungen, welche mit der kleinern Diagonale Winkel von ungefähr 20° 57′ machten. So oft ich beim Wiederholen dieſes Verſuchs, den Kalkſpath zur rechten Zeit aus dem Feuer nahm, habe ich jedes Mal Bläschen auf dieſelbe Weiſe an einander gereiht gefunden und ſie platzen geſehen; und ich nehme daher keinen Anſtand hieraus zu folgern, daſs die Kohlenſäure in Ebenen geordnet iſt (*arranged*), welche durch die Axe des Kryſtalls gehen; ein Reſultat, das ich ſchon vordem angenommen hatte, um die Erſcheinungen der doppelten Strahlenbrechung zu erklären. Dieſe Methode, die Struktur von Körpern durch Beobachtung deſſen zu ſtudiren, was in dem Proceſſe der Desintegration derſelben vorgeht, dürfte in chemiſchen und mineralogiſchen Unterſuchungen eine ausgebreitete Anwendung finden.

Die Bemerkungen, welche ich in dieſem Aufſatze mitgetheilt habe, belehren uns auf eine unzweideutige Weiſe, daſs die färbenden Theilchen der Kryſtalle nicht ohne Unterſchied durch die ganze Maſſe des Kryſtalls verbreitet, ſondern auf eine Weiſe angeordnet ſind, welche zu den gewöhnlichen und zu den ungewöhnlichen Kräften, die der Kryſtall auf das Licht ausübt, in einer beſtimmten Beziehung ſteht *). Von einer und derſelben Art von Mineral giebt es Kryſtalle, in welchen das ungewöhnliche Medium von denſelben färbenden Theilchen und von der nämlichen Anzahl dieſer Theilchen, als das gewöhnliche Medium gefärbt iſt; und wieder andere Kryſtalle, in denen es entweder mit einer verſchiedenen Anzahl von Theilchen von derſelben Farbe, oder mit Theilchen von ganz verſchiedener Farbe als das gewöhnliche Medium gefärbt wird. In gewiſſen *Topaſen* läſst ſich der färbende Stoff des einen Medium leichter als der färbende Stoff des andern Medium fortſchaffen; und bei zwei *Smaragden*, die ich unterſucht habe, gab derſelbe färbende Stoff dem gewöhnlichen Medium in dem einen, dem ungewöhnlichen Medium in dem andern, ſeine Farbe, und ſo umgekehrt.

Alle Kryſtalle, in welchen der färbende Stoff des einen Medium von dem des andern Medium, ſey es in Farbe oder in Intenſität verſchieden iſt, beſitzen die

*) Einige neue Thatſachen, welche ſich auf die Art der Anordnung des färbenden Stoffs in Kryſtallen beziehen, wird man in dem 9ten Bande der Schriften der Edinburger Societät, S. 113 finden, welcher jetzt unter der Preſſe iſt. *Br.*

Eigenſchaft, die beiden Farben nach den bereits erwähnten Geſetzen zu verſchlucken; doch haben wir auch Grund zu glauben, daſs polariſirtes Licht die nämliche Art von Verſchluckung in denen Kryſtallen leidet, deren beide Bilder dieſelbe Farbe haben, und ſelbſt in denen, welche vollkommen farbenlos ſind *).

Ein Zuſatz; von Gilbert.

Herr Dr. Brewſter hat in dem Hefte ſeines *Edinb. philoſ. journ.* 1820, worin das Vorhergehende enthalten iſt, noch folgende von ihm ſpäterhin aufgefundene Beſtimmungen der *Axen doppelter Strahlenbrechung* von Kryſtallen bekannt gemacht, welche er, wie es ſcheint, als er dieſe Abhandlung ſchrieb, noch nicht unterſucht hatte:

Kreuzſtein (*Harmotome*) hat *zwei* Axen doppelter Strahlenbrechung; und es *muſs* daher, ſchlieſst er, die primitive Geſtalt des Kreuzſteins eine andere ſeyn, als das Oktaeder mit quadratiſcher Grundfläche,

*) Ich habe die vorſtehenden Verſuche im Januar 1817 angeſtellt. Der Präſident der phyſikaliſchen Klaſſe der Königl. Edinburger Geſellſchaft der Wiſſenſchaften hat ſie am 24. Januar 1817 unterzeichnet; eine Notiz derſelben wurde am 21. April 1817, und die Abhandlung, aus der das hier Mitgetheilte ein Auszug iſt, in der Edinb. Königl. Geſellſchaft am 20. April 1818, und in der Königl. Geſellſchaft zu London am 12. Nover 1818 vorgeleſen. Die Verſuche ſelbſt habe ich in dem Jahre 1817 häufig gezeigt, und ſie im J. 1818 vor einigen erhabenen Reiſenden des Auslandes [wahrſcheinlich den Erzherzogen Johann und Ludwig von Oeſtreich] wiederholt. *Br.*

welche Haüy demſelben anweiſt. Schon vor geraumer Zeit ſchloſs der Graf von Bournon aus mineralogiſchen Gründen, Haüy habe ſich hier in der Kerngeſtalt geirret.

Meïonit hat *eine* Axe doppelter Strahlenbrechung, welche mit der Axe des Prisma zuſammenfällt. Die Wirkung dieſer Axe iſt *negativ*, gleich der des Isländiſchen Kryſtalls. [Man vergl. im Vorherg. S. 2.] Die Brechungs-Exponenten (*indices of refraction*) ſind für die *gewöhnliche* Brechung 1,6058, für die *ungewöhnliche* Brechung 1,5763.

Petalit; dieſes intereſſante Mineral, in welchem man das neue Alkali, *Lithon* genannt, zuerſt gefunden hat, beſitzt, wie Dr. Brewſter findet, ein vollkommen kryſtalliniſches Gefüge und *zwei* Axen doppelter Strahlenbrechung *).

*) In demſelben Hefte finde ich noch die Notiz, daſs der Profeſſor Dr. Clarke in Cambridge *Kadmium* in der ſtrahligen Blende von Derbyſhire gefunden, und daſs mehrere Chemiker in London dieſen Fund beſtätigt, und Kadmium auch noch aus andern Zinkerzen erhalten haben. *Gilb.*

III.

Ueber die optiſchen Eigenſchaften und die mechaniſche Beſchaffenheit des Bernſteins;

von dem

Dr. David Brewster zu Edinburg *).

Ueber die Natur und den Urſprung des Bernſteins iſt viel geſtritten worden; nach allem, was man darüber geſchrieben hat, iſt es immer noch ſchwer zu ſagen, welche Meinung die herrſchende ſey, und ob man jetzt den Bernſtein für einen mineraliſchen Körper, oder für einen erhärteten Pflanzenſaft, oder für ein durch chemiſche Wirkungen oder die Länge der Zeit verdicktes Erdöhl hält.

Die Aehnlichkeit, welche der Bernſtein mit dem Honigſteine hat, der ein regelmäſsig kryſtalliſirter Körper iſt, und ſein Vorkommen in beträchtlichen Tiefen unter der Oberfläche der Erde, hat die mehrſten Mineralogen verführt, ihn in ihren Mineral-Syſtemen zunächſt bei dem Honigſtein zu ſtellen. Seine Aehnlichkeit mit einem verhärtetem Harze, ſein gänzlicher Mangel an kryſtalliniſchem Gefüge, ſein Vorkommen in Geſtalt von Stalaktiten und in Lagern halb zerſetzter Bäume in der Tiefe der Erde, und der Umſtand, daſs er Inſekten und Theile von Pflanzen ent-

*) Aus derſelben Quelle als der vorhergehende Aufſatz. *Gilb.*

hält, geben dagegen der entgegengeſetzten Meinung viel Wahrſcheinliches.

Bei meinen frühern Verſuchen über Depolariſirung fand ich, daſs der Bernſtein die beſondere Organiſation (?) beſitzt, welche Streifen complementarer Farben durch polariſirtes Licht erzeugt *) und daſs er

*) Philoſ. Transact. 1814 p. 214 und 1815 p. 37. Folgendes findet ſich von dieſer hier angeführten Abhandlung in dem jährlichen Berichte von den Verhandlungen der Königl. Geſellſch. der Wiſſenſch. in London: „Im December 1814 iſt in der Königl. Societät eine Abhandlung des Dr. Brewſter in Edinburg vorgeleſen worden: *Ueber die Entpolariſirung des Lichts durch verſchiedene Körper.* Er giebt zuerſt ein langes Verzeichniſs von thieriſchen, vegetabiliſchen und mineraliſchen Körpern, welche die Eigenſchaft haben, das Licht zu entpolariſiren; dann ein Verzeichniſs der Körper, welche dieſe Eigenſchaft nicht beſitzen; und zuletzt ſeine Theorie der Entpolariſirung. — Die Körper, welche fähig ſind das Licht zu entpolariſiren, laſſen ſich unter ſieben Klaſſen bringen: 1) Die, welche eine neutrale Axe haben und zwei Bilder hervorbringen; in Hinſicht ihrer iſt die Theorie evident. 2) Die, welche eine neutrale Axe haben, aber nur Ein Bild hervorbringen, wohin die Haare gehören; Hr. Brewſter nimmt an, daſs in ihnen in der That zwei Bilder entſtehen, aber in einander fallen. 3) Die Körper, welche keine entpolariſirende Axe haben, aber das Licht in allen Richtungen entpolariſiren, wie z. B. das arabiſche Gummi; dieſe denkt ſich Hr. Brewſter als aus übereinander liegenden Lagen beſtehend, von denen jede eine eigene entpolariſirende Axe in einer andern Richtung als die andern hat, daher von ihnen das Licht in allen Richtungen entpolariſirt wird. 4) Die Körper, deren Verhalten ſich dem nähert von Körpern mit einer neutralen Axe, wie z. B. Goldſchläger-Häutchen, und 5) dem von Körpern mit einer entpolariſirenden Axe. 6) Die Körper, welche bei jeder Viertel-Umdrehung

zuweilen eine ſo regelmäſsige Struktur hat, daſs ſich in ihm mit Beſtimmtheit neutrale und depolariſirende Axen zeigen. So oft mir ein intereſſantes Stück Bernſtein vorkam, habe ich es in dieſer Hinſicht unterſucht, und da ich nunmehr faſt alle Varietäten geprüft zu haben glaube, ſo darf ich hoffen, durch die Reſultate, auf welche ich geführt worden bin, einiges Licht über den Urſprung und die Bildung dieſes intereſſanten Körpers zu verbreiten.

1. Einige Arten von Bernſtein haben eine ſolche polariſirende Struktur, daſs ſie ſich mit unregelmäſsigen parallelen und farbigen Zonen zeigen, welche keine Veränderung leiden, wenn man die äuſsere Geſtalt der Maſſe abändert. Die Axen dieſer verſchiednen Zonen liegen in verſchiednen Richtungen, ſo daſs einige derſelben dunkel ſind, wenn andere die Farben der erſten Ordnung geben, und umgekehrt. Daraus erhellt, daſs die Axen

das Licht beinahe verſchwinden machen, wie das Muskaten-Blüthen-Oehl, und 7) die, welche es bei jeder Achtel-Umdrehung ganz verſchwinden machen, wie der Kalkſpath, wenn das Licht ſeine kleine Axe durchſchneidet. — Ein Aufſatz des Dr. Brewſter, der in der Sitzung am 12. Januar 1815 vorgeleſen wurde, betraf eine eigenthümliche Wirkung des *Drucks* auf die *Polariſirung* des Lichts in *durchſichtigen thieriſchen Körpern*. Den erſten Verſuch dieſer Art ſtellte Hr. Brewſter mit einem dünnen Täfelchen Gallert aus Kalbsfüſsen an. Gleich anfangs äuſserte der Druck keine Wirkung; als aber der Gallert allmählig immer feſter wurde, entpolariſirte er das Licht zuerſt in den Rändern, endlich in der ganzen Oberfläche. Daſſelbe Reſultat erhielt er mit einem Blättchen Hauſenblaſe; wurde es gedrückt, ſo entpolariſirte es das Licht ſogleich, und zeigte die complementaren Farben, welche den kryſtalliſirten Körpern eigenthümlich ſind." *Gilb.*

dieſer Zonen unter Winkeln von 45° gegen einander geneigt ſind, und daſs daher dieſe Struktur bei allmähligem Erhärten des Bernſteins entſtanden ſey, und ihr Charakter folglich der Natur des Saftes entſprechen müſſe, der ſich um einen Kern in allmähliger Folge abgeſetzt hat. Die Gränzen dieſer Zonen, oder die Linien in welchen ſie aneinander ſtoſsen, zeigen ſich ſelbſt bei gewöhnlichem Lichte, und können weder durch Hitze noch durch Druck hervorgebracht ſeyn. Einige dieſer Stücke Bernſtein zeigen verſchieden inflektirte Adern von ungleichen Graden der Durchſichtigkeit, wie der Agat, und in manchen Fällen ſteigen die Farben bis zum Grün und Roth der zweiten Ordnung. Die Streifen, welche die höchſten Tinten geben, ſind im Ganzen gelber als die übrige Maſſe.

2. In einigen Stücken Bernſtein von rektangularer Geſtalt habe ich dieſelbe polariſirende Struktur beobachtet, welche ſich in Glasplatten zeigt, die man allmählig erhitzt und dann ſchnell erkältet hat, nämlich eine negative zwiſchen zwei poſitiven Strukturen. Dieſe Struktur muſs der Bernſtein beim allmähligen Erhärten an ſeiner ganzen Oberfläche angenommen haben.

3. Ein aus einem Kügelchen (*bead*) ausgeſchnittenes cylindriſches Stück Bernſtein gab das ſchwarze Kreuz und die Farben genau ſo, wie ein cylindriſches Stück Glas, das bis zum Rothglühen erhitzt und dann ſchnell erkaltet worden iſt, wie man ſie in den Edinb. Transact. Vol. 8 Pl. 7, Fig. 70 abgebildet ſieht. Dieſes Stück war ungefähr $\frac{2}{10}$ Zoll dick, und die höchſte Farbe deſſelben war das Gelb der erſten Ordnung.

4. In einem Stück Bernſtein von derſelben Dicke als das vorhergehende, hatte die polariſirende Struktur eine Veränderung erlitten dadurch, daſs man durch den Mittelpunkt deſſelben ein Loch gebohrt hatte; und in ſehr vielen andern Stücken fand ich, daſs bei Veränderung ihrer Geſtalt die polariſirende Struktur ſich veränderte, doch nicht ſo ſehr als in Platten kryſtalliſirten Glaſes. In einigen Stücken entſteht eine negative Struktur rund um die Durchbohrung, wie bei Glasröhren *).

5. Längs der Axe eines ſchönen, Inſekten einſchlieſsenden Stalaktiten von Bernſtein habe ich die merkwürdige Struktur gefunden, welche im Quarze vorkömmt, und die Erſcheinung der Kreis-Polariſation hervorbringt, wobei die Farben in der Skale herabgehen, wenn das zerlegende Prisma von Rechts nach Links gedreht wird. Dieſer Stalaktit war 1½ Zoll lang, hatte ungefähr 1 Zoll im Durchmeſſer, und polariſirte nicht die gewöhnlichen Farben über das Gelb der erſten Ordnung hinaus.

6. Einige Stücke Bernſtein beſaſsen die polariſirende Struktur nicht im geringſten Grade, und glichen hierin dem Kopal, dem Galbanum, dem Gum. Juniper und dem Maſtix. Alle Stücke dieſer Art müſſen ſich äuſserſt langſam und auf eine ſo gleichförmige Weiſe erhärtet haben, daſs die Erhärtung im Innern eben ſo ſchnell als an der äuſsern Oberfläche der Maſſe vor ſich ging.

7. Die polariſirende Struktur kann in jedem Stükke Bernſtein verändert, oder demſelben eine neue po-

*) *Edinb. Trans.* Vol. 8. p. 362.

larisirende Struktur mitgetheilt werden durch Hitze und durch mechanisches Drücken oder Dilatiren.

8. In Stücken Bernstein, welche voll Luftblasen waren, wurde durch den Druck der in ihnen eingeschlossenen Luft eine polarisirende Struktur rund um die Blasen hervorgebracht, welche sich durch vier kleine Sektoren polarisirten Lichtes zu erkennen gab.

Diese Beobachtungen setzen es, wie mich dünkt, ausser allem Zweifel, dass der *Bernstein ein erhärteter Pflanzensaft* ist, und dass die Spuren eines regelmässigen Gefüges, welche sich beim Einwirken des Bernsteins auf das Licht äussern, nicht Wirkungen der gewöhnlichen Gesetze der Krystallisation sind, durch welche der Honigstein gebildet worden ist, sondern von denselben Ursachen herrühren, welche Einfluss auf die mechanische Beschaffenheit des Arabischen Gummi und anderer Arten von Gummi haben, welche bekanntlich durch successives Absetzen und Erhärten von Pflanzensäften sich bilden.

Edinburg den 18. Februar 1820.

IV.

Eine neue phyſikaliſche Eigenſchaft, welche Glasſtreifen zeigen, während ſie Längen-Schwingungen machen;

aufgefunden von

Herrn Biot in Paris.

Frei überſetzt von Gilbert.

Seitdem wir durch Anwendungen des Calculs auf die Phyſik, ſo manche weſentliche Beziehung zwiſchen entfernt ſcheinenden Phänomenen kennen gelernt haben, gehören die innern Schwingungen der Körpertheilchen, welche unſer Gehör wahrnimmt und mit groſser Schärfe unter einander zu vergleichen vermag, zu einem der intereſſanteſten Gegenſtände phyſikaliſcher Forſchung, weil die Natur dieſer Schwingungen, das Verhältniſs ihrer Geſchwindigkeiten bei einerlei Abtheilung des ſchwingenden Körpers, und ihre andern phyſikaliſchen Eigenthümlichkeiten, ſehr feine und ſehr ſichere Anzeigen der innern Beſchaffenheit eines jeden Körpers ſind. Schon hat ſich der Nutzen dieſer Art von Verſuchen durch viele ſcharfſinnige Inductionen bewährt, die man auf ſie gegründet hat; daher darf ich hoffen, daſs eine neue Eigenſchaft des ſchwingenden Zuſtandes, die ich wahrzunehmen Gelegenheit gehabt habe, die Phyſiker intereſſiren werde.

Hr. Savart, von dem die Akademie belehrende Unterſuchungen über die Schwingungen der elaſtiſchen Körper erhalten hat, machte mich vor Kurzem mit mehreren neuen Verſuchen bekannt, welche er mit einem 6 Fuſs langen Glasſtreifen angeſtellt hatte. Da nach ſeiner Schilderung die Schwingungen dieſes Streifens eben ſo merkwürdig durch ihre Ausdehnung als durch die Leichtigkeit ſeyn ſollten, mit der ſie ſich hervor bringen laſſen, ſo kam ich auf den Gedanken, zu beobachten, ob nicht durch einen ſolchen Zuſtand innerlicher Bewegung die Theilchen des Glaſes in Lagen verſetzt werden ſollten, welche ſie fähig machten, auf das polariſirte Licht nach Art der Körper zu wirken, deren Struktur zwar nicht ganz regelmäſsig, aber doch ſo beſchaffen iſt, daſs zwiſchen den Theilchen derſelben irgend eine gegenſeitige Abhängigkeit bedingt iſt; wie das zum Beiſpiel Statt findet in Glas, das man zuſammendrückt, oder das nach ſtarkem Erhitzen ſchnell erkältet worden. Das Glücken dieſes Verſuchs war um ſo intereſſanter, doch auch um ſo minder wahrſcheinlich, als die entgegengeſetzten Bewegungen jedes ſchwingenden Theilchens, ſo ausnehmend ſchnell abwechſelten, daſs die Verdichtungen und Verdünnungen, je nachdem der Längen-Ton des Streifens höher war, ſieben bis acht Tauſend Mal in einer Sekunde auf einander folgten. Ob eine ſolche überdem genau gleiche Entgegenſetzung, irgend eine Veränderung in dem polariſirten Lichte mit hinlänglicher Dauer um wahrnehmbar zu ſeyn, hervor bringen werde, lieſs ſich nicht vorher beſtimmen. An dem Barometer ſind ſolche abwechſelnde Verdichtungen und Verdünnungen von Luft, die in tönenden Schwin-

gungen iſt, nicht wahrzunehmen; und eben ſo wenig zeigen ſich an dem Thermometer Spuren der Temperatur-Veränderungen, welche dieſe Abwechſelungen in der Dichtigkeit der Luft begleiten.

Hr. Savart hatte die Gefälligkeit, beim Anſtellen des Verſuchs mir ſelbſt zu helfen. Ich bereitete einen dicken Bündel polariſirten Lichts, ließ ihn auf ein ſchwarzes ſo geſtelltes Glas fallen, daſs an demſelben keine Zurückwerfung vor ſich ging, und unterſuchte nun den gegenwärtigen Zuſtand der Struktur des Glasſtreifens, indem ich dieſen Strahlenbündel durch ihn hindurch gehen ließ, und beobachtete, ob er ihn modificire. Es zeigten ſich einige Spuren von Farben, welche denen der erſten farbigen Ringe in Newton's Tafel entſprachen, und durch ihre Anordnung (*dispoſition*) denen analog erſchienen, welche man in Glasſtreifen gewahr wird, die nach ſtarkem Erhitzen plötzlich erkaltet ſind. Sie waren am merkbarſten in der Mitte der Länge des Glasſtreifens, man mochte das polariſirte Licht durch denſelben nach der Dicke oder nach der Breite hindurch gehen laſſen, und wurden zu beiden Seiten der Mitte ſchnell ſchwächer, ſo daſs ſie nach den Enden zu faſt ganz fehlten. Ob dieſe Farben ihren Grund darin haben, daſs etwas dicke Glastafeln, wenn man ſie nicht mit einer auſserordentlichen Vorſicht, vollkommen gleichmäſsig in dem Kühlofen hat abkühlen laſſen, immer noch eine Art von Härtung beſitzen, oder darin, daſs die Glastheilchen durch die wiederholten Schwingungen, in welche ſie ſchon verſetzt worden waren, ſich auf eine eigenthümliche Art an einander geordnet hatten, — darüber zu entſcheiden unternehme ich nicht.

Doch, wie dem auch ſey, es waren dieſe Spuren von Farben ſo ſchwach, daſs, wenn der polariſirte Strahl durch den Glasſtreifen nach deſſen Dicke hindurch ging, welche ungefähr 7 Millimeter (3 Linien) betrug, man kaum eine ſchwache Veränderung in der faſt erloſchenen Reflexion an dem ſchwarzen Glaſe gewahr werden konnte, welches ſo geſtellt war, daſs es den polariſirten Lichtſtrahl verſchluckte. Hielt man dagegen den Glasſtreifen in der Mitte feſt, lieſs den polariſirten Lichtbündel durch die eine Hälfte deſſelben nach der Dicke hindurchgehen, und ſtrich die andere Hälfte des Streifens mit einem feuchten Lappen, ſo daſs der Streifen in Längen-Schwingungen gerieth, ſo ſah man jedes Mal, wenn der Längenton losbrach, einen hellen Blitz weiſsen Lichts auf der Oberfläche des abſorbirenden ſchwarzen Glaſes glänzen; ein Beweis, daſs in der Richtung der Polariſirung eine Veränderung bewirkt worden war. Je voller und ſtärker dieſer Ton bei unveränderter Höhe war, deſto heller glänzte das Licht, und ſo bald er gehört zu werden aufhörte, erſchien das ganze abſorbirende Glas wieder dunkel, wie vorher; ein Zeichen, daſs dann alſo die Polariſation wieder in ihrer urſprünglichen Richtung vor ſich ging. Als wir den polariſirten Lichtbündel bei dieſem Verſuche durch die eine Hälfte des Glasſtreifens nach der Breite, welche 30 Millim. (13 Linien) betrug, ſtatt nach der Dicke hindurchlieſsen, erſchienen ſogleich die ſchmalen farbigen Linien, welche den erſten Ordnungen der farbigen Ringe analog ſind, nach der Länge (*dans le ſens de la longueur*) des Glasſtreifen, modificirten hier lebhaft die urſprünglichen farbigen Streifen, und gaben nicht mehr blos das bläu-

liche Weiſs der erſten Ordnung, ſondern gingen bis zur Orangefarbe herab.

Wir haben die auf dieſe Weiſe erzeugten Wirkungen beobachtet bei den erſten *drei* Tönen, der dem Streifen zukommenden Folge von Tönen, welche, wie Hr. Savart ſchon früher gefunden hatte, waren: das 5-geſtrichene *f*, das 6-geſtrichene *f*, und das 7-geſtrichene *c*, vorausgeſetzt, daſs man unter *C* das einer 8-füſsigen ungedeckten Orgelpfeife verſteht. Und dieſes entſpricht, der Länge des Streifens zu Folge, der von Chladni angegebenen Geſchwindigkeit, mit der ſich der Schall durch Glas fortpflanzt *). Jede dieſer drei Arten des Schwingens erzeugte die angegebenen ähnlichen Wirkungen in Hinſicht des Lichts, nur daſs bei dem dritten Tone ein hellerer Blitz als bei den beiden erſten Tönen entſtand, weil vielleicht die ihn erzeugenden Schwingungen regelmäſsiger und dauernder waren. Uebrigens wurde bei allen dieſen Tönen in dem Abſtande von ungefähr 1 Decimeter (3½ Zoll) von dem Ende des Glasſtreifens, das Wiedererſcheinen des Lichts ſehr ſchwach, und an den Enden ſelbſt erſchien es gar nicht, oder ſo gut als gar nicht. An den Enden geht auch in der That beim Tönen keine merkbare Verdichtung und Verdünnung vor.

*) Und eben ſo der Reihe von Tönen, welche Chladni für die Längen-Schwingungen eines an beiden Enden freien Stabes angegeben hat. *Gilb.*

V.

Ueber die zunehmende Stärke des Schalls in der Nacht;

von

Alexander von Humboldt.

(Eine Vorlef. gehalt. am 13. März 1820 in d. Akad. d. Wiff. in Paris). *)

Ueber viele Naturerſcheinungen laſſen ſich genaue Meſſungen und direkte Verſuche anſtellen, einige aber ſind mit fremden Umſtänden ſo vermengt und es wirken bei ihnen der ſtörenden Urſachen ſo viele mit ein, daſs man ſich blos auf Nachdenken und Analogie bei ihrer Erklärung beſchränkt ſieht. Zu der erſten Art gehört die von den Polen nach dem Aequator zu abnehmende Stärke der magnetiſchen Kräfte, die Veränderung der Temperatur der Luft, die Beſchaffenheit ihrer Elektricität in den höhern Luftſchichten, und ſo ferner. Beiſpiele der zweiten Art giebt alles, was mit dem ungeſunden Zuſtand der Atmoſphäre in Verbindung ſteht, alles, was in den höhern unzugänglichen Regionen des Luftkreiſes vorgeht, die Bildung der Wolken und des Hagels, das Beſtehen bläschenartigen Dunſtes in Temperaturen unter dem Froſtpunkte, das Getöſe des Donners, die Zunahme der Elaſticität durch

*) Nach einem einzelnen Abdruck aus den *Ann. de Chim. et de Phyſ.*, den ich dem Verf. verdanke, frei überſetzt von *Gilb.*

Wärme-Entwickelung bei derjenigen Verdichtung, welche in der Fortpflanzung des Schalls vor ſich geht, und dergl. mehr. Als man in der Phyſik noch nicht die ſtrenge Methode befolgte, der wir die groſsen Entdeckungen des letzten Jahrhunderts verdanken, blieb alles, was ſich nicht genau und unmittelbar meſſen lieſs, ein Spiel gewagter und unbeſtimmter Hypotheſen. Man bedachte damals nicht, daſs ſich durch ein genaues Erwägen jeder der ſtörenden Urſachen, und durch Abſondern deſſen, was bei anſcheinend verwikkelten Phänomenen durch fremde Umſtände bewirkt wird, auf dem Wege des Ausſchlieſsens von dem Bekannten zu dem Unbekannten gelangen laſſe, und daſs Naturgeſetze nicht blos durch Betrachtungen, welche auf mathematiſcher Analyſe beruhen, ſondern auch nach der Analogie von Erfahrungen und direkten Meſſungen können aufgefunden werden.

Die Zunahme der Stärke des Schalls während der Nacht, der Gegenſtand dieſer Abhandlung, iſt eine der Fragen, auf die man in unſern phyſikaliſchen Werken keine Antwort findet. Ich will verſuchen, eine Erklärung dafür aus den neueſten Unterſuchungen über die Theorie der *Schallwellen* abzuleiten; doch bevor ich von den Urſachen der Erſcheinung rede, muſs ich die Bedingungen, unter denen ich dieſe Erſcheinung ſelbſt betrachte, angeben.

Schon im Alterthume wuſste man, daſs der Schall während der Nacht an Stärke zunimmt. Es ſprechen davon Ariſtoteles in ſeinen Problemen (*ſect.* 11, *quaeſt.* 5 §. 33) und Plutarch in ſeinen Dialogen (*Sympoſiac.* l. 8 c. 3). Es verſteht ſich, daſs hier blos von der zunehmenden Stärke des Schalls in der Nacht,

bei ruhiger, windloſer Luft, und nicht von dem Einfluſſe des Windes auf die Stärke des Schalls die Rede iſt.

Es hat mir geſchienen, daſs in der heiſsen Zone der Schall des Nachts in den Ebenen ſich verhältniſsmäſsig mehr verſtärkt, als auf dem Rücken der Andes in einer Höhe von 3000 Meter über dem Meere *), und auch in den niedrigen Gegenden mitten im feſten Lande mehr als auf offener See; Schätzungen, zu denen mich das Getöſe zweier Vulkane, des *Guacamayo* und des *Cotopaxi*, verholfen hat. Ich hörte daſſelbe Tags und Nachts, das des einen auf einer Bergebene (*plateau*) zwiſchen der Stadt *Quito* und der Maierei *Chillo*, das des andern auf der Südſee 10 franzöſ. Meil. weſtlich von der Peruaniſchen Küſte. Das Gebrüll (*bramidos*) der Vulkane der Cordilleren folgt auf einander in der Regel mit vieler Gleichförmigkeit von 5 zu 5 Minuten, iſt von keinen über dem Rande des Kraters ſichtbaren Exploſionen begleitet, und gleicht bald ent-

*) Es verſteht ſich, daſs hier blos von den verhältniſsmäſsigen Unterſchieden der Stärke des Schalls Nachts und Tages, und nicht von der abſoluten Stärke des Schalls, in den Ebenen und auf den Höhen die Rede iſt. Für die Abnahme des Schalls mit Zunahme der Höhe in der Atmoſphäre, hat man längſt die mathematiſche Theorie, und Hr. Poiſſon iſt durch ſie ſelbſt zu dem merkwürdigen Reſultate geführt worden, daſs, es möge der Schall ſich von oben nach unten, oder von unten nach oben, lothrecht oder in ſchiefen Richtungen fortpflanzen, die Intenſität deſſelben immer nur allein von der Dichtigkeit derjenigen Luftſchicht abhängt, von der er ausgeht. (*Journ. de l'école polytechn.* t. 7 (1808) p. 328.) *v. H.*

ferntem Donner, bald wiederholten Schüſſen ſchweren Geſchützes von groſsem Kaliber. Es würde intereſſant ſeyn, in Ländern, wo der Boden den Winter über mit Schnee bedeckt iſt, in der Nähe eines Waſſerfalles zu unterſuchen, ob nicht das nächtliche Zunehmen des Schalls im Winter geringer ſey, als im Sommer wenn der Boden des Tags über durch die Sonnenſtrahlen ſtark erhitzt worden iſt.

In der Ebene um die Miſſion von Aturès hört man das Getöſe der über 1 franz. Meile davon entfernten groſsen Waſſerfälle des Oronoco noch ſo laut, daſs man ſich in die Nähe der Brandung an einer felſigen Küſte verſetzt glaubt. Nachts iſt dieſes Getöſe drei Mal ſtärker als während des Tags, und giebt dieſen einſamen Orten einen unausſprechlichen Reiz. Welches kann die Urſach dieſer Zunahme an Stärke des Schalls in einer Einöde ſeyn, wo, wie es ſcheint, nichts das Schweigen der Natur unterbricht? Die Geſchwindigkeit des Schalls nimmt, wenn die Temperatur kleiner wird, nicht zu, ſondern ab. Die Stärke wird geringer bei widrigem Winde, in verdünnter Luft, und in den höhern Regionen des Luftkreiſes, wo die Theilchen der erzitternden Luft in jedem Schallſtrahle minder dicht und elaſtiſch ſind; Trockenheit und Feuchtigkeit der Luft ſind dagegen ohne Einfluſs auf die Stärke des Schalls; im kohlenſauren Gas iſt dieſe aber geringer als in Mengungen von Stickgas und Sauerſtoffgas. Aus dieſen Thatſachen, den einzigen, welche wir mit einiger Gewiſsheit kennen, läſst ſich ſchwerlich jenes Phänomen erklären, welches wir auch in Europa in der Nähe jedes Waſſerfalles wahrneh-

men, und das ſchon lange vor meiner Gegenwart in dem Dorfe Aturès dem Miſſionair und den Indiern aufgefallen war. Die Temperatur iſt dort 3° C. niedriger Nachts als Tags, und zugleich nimmt die ſichtbare Feuchtigkeit des Nachts zu, und der Dunſt, welcher den Waſſerfall bedeckt, wird dichter. Ich habe aber ſchon bemerkt, daſs der hygroſkopiſche Zuſtand der Luft keinen Einfluſs auf die Fortpflanzung des Schalls hat, und daſs Erkältung der Luft die Geſchwindigkeit derſelben vermindert.

Vielleicht glaubt man, in dieſen menſchenleeren Gegenden mache das Summen der Inſekten, das Gezwitſcher der Vögel, und das Rauſchen der beim leiſeſten Winde ſich bewegenden Blätter Tags über ein verwirrtes Getöſe, das man bei ſeiner Einförmigkeit nicht wahrnehme, das aber das Ohr beſtändig fülle und dadurch die Intenſität eines ſtärkern Getöſes vermindere; indeſs dieſe Verminderung während der Stille der Nacht nicht Statt finde, weil dann Inſekten, Vögel und Luft ruhen. Aber dieſer Grund, auch wenn man ihn überhaupt als gültig zugeben wollte, findet auf die Wälder am Oronoco keine Anwendung. Hier iſt die Luft ſtets von einer unzählbaren Menge Moskitos erfüllt und das Summen der Inſekten Nachts viel ſtärker als am Tage, und läſst Wind hier je ſich ſpüren, ſo iſt das nicht anders als nach Sonnen-Untergang der Fall.

Ich bin vielmehr der Meinung, daſs die Gegenwart der Sonne auf die Fortpflanzung und die Stärke des Schalls durch die Hinderniſſe einwirkt, welche beiden die Luftſtröme verſchiedener Dichtigkeit und die

partiellen Undulationen der Atmoſphäre entgegenſetzen, welche durch ungleiche Erhitzung der verſchiedenen Theile des Erdbodens hervorgebracht werden. In einer ruhigen Luft, ſie ſey trocken oder ſey gleichförmig mit bläschenartigem Dunſt vermengt, pflanzt ſich die Schallwelle ohne Schwierigkeit fort. Ziehen dagegen durch ſie in mannigfaltigen Richtungen (*en tout ſens*) kleine Ströme wärmerer Luft, ſo theilt ſich jedes Mal da, wo die Dichtigkeit des Mittels ſich plötzlich verändert, die Schallwelle in zwei Wellen, und es bilden ſich partielle Echos, welche den Schall ſchwächen, weil eine der Wellen in ſich ſelbſt zurückläuft. Von ſolcher Theilung der Wellen hat Hr. Poiſſon kürzlich die Theorie mit dem ihm eigenen Scharfſinn gegeben *). Meiner Meinung nach ſchwächt alſo nicht die fortſchreitende Bewegung der Lufttheilchen von unten nach oben in dem Tags über aufſteigenden Luftſtrome, und in kleinen ſchief anſteigenden Luftſtrömen, durch *Stoſs* die Fortpflanzung der Schallwellen. Ein Stoſs gegen die Oberfläche einer Flüſſigkeit würde um den Mittelpunkt des Stoſses Kreiswellen bilden, ſelbſt wenn die Flüſſigkeit in Bewegung iſt; mehrere Arten Wellen können ſich in der Luft wie im Waſſer durchkreuzen, ohne ſich in ihrem Verbreiten zu hindern, und kleine Bewegungen gehen über einander fort, (de petits mouvemens ſe *ſuperpoſent*); die wahre Urſach der geringern Intenſität des Schalls am Tage ſcheint der Mangel an Homogenität zu ſeyn, der dann in dem

*) In einer Abhandlung, welche ich meinen Leſern in einem der folgenden Hefte vorlegen werde. *Gilbert.*

elaſtiſchen Mittel herrſcht. An allen Stellen eines ungleich erhitzten Bodens, wo kleine Luftſtreifen von höherer Temperatur aufſteigen, findet eine plötzliche Unterbrechung der Dichtigkeit Statt, und überall, wo Luftſchichten von ungleicher Dichtigkeit mit einander in Berührung ſind, theilen ſich die Schallwellen, gerade ſo wie die Lichtſtrahlen, wenn ſie gebrochen werden, und bilden eine Art von Kimmung (*Mirage*). Bei den Schallwellen wie bei den Lichtwellen werden, wenn ſie durch Mittel von ungleicher Dichtigkeit fortgehen, ſtets zugleich zwei Wirkungen hervorgebracht; Veränderung in der Richtung der Fortpflanzung, und Erlöſchung (*extinction*) von Licht und von Schall. Die Zurückwerfung, welche bei jeder Brechung erfolgt, ſchwächt die Intenſität des Lichts; eben ſo verurſacht die Theilung der Schallwelle da, wo die Dichtigkeit der Luft ſich plötzlich verändert, partielle Echos, und der Theil der Welle, welcher in ſich ſelbſt zurückläuft, bleibt bei ſehr ſchwachem Schalle unſerm Ohre unmerkbar.

Bei der Luftſpiegelung (Kimmung, *Mirage*) mit doppelten Bildern, iſt ſtets das Bild, welches durch Brechung zunächſt am Boden entſteht, ſchwächer, als das direkt geſehene. Es können Luftſchichten von ſehr verſchiedener Dichtigkeit ſo mit einander abwechſeln, daſs die urſprünglichen Richtungen des Lichtſtrahls und des Schallſtrahls dieſelben bleiben, die Intenſität des Lichts und des Schalls werden dann aber nichts deſto weniger ſehr geſchwächt ſeyn. In der Nacht erkaltet die Oberfläche des Bodens; die mit Raſen oder mit Sand bedeckten Theile nehmen eine glei-

che Temperatur an, und es ſteigen nun nicht mehr Striche wärmerer Luft lothrecht oder ſchief aufwärts, nach mancherlei Richtungen in der kältern Luft. In einer mehr homogen gewordenen Flüſſigkeit, pflanzt ſich die Schallwelle mit minderer Schwierigkeit fort, und die Intenſität des Schalles nimmt zu, weil der Theilungen der Schallwellen und der partiellen Echos weniger werden.

Um etwas Genaueres über die Urſach dieſer Strömungen wärmerer Luft zu geben, welche Tags über von einem ungleich erwärmten Boden aufſteigen, will ich aus dem hiſtoriſchen Berichte meiner Reiſe nach den Gegenden unter dem Aequator (t. 1 p. 164, 625, t. 2 p. 201, 283, 303, 376) einige Beobachtungen mittheilen, welche ich zwiſchen den Wendekreiſen gemacht habe. In den Llanos oder Steppen von Venezuela hatte der Sand um 2 Uhr Nachmittags eine Hitze von 52,5°, einige Mal ſelbſt von 60° C. (48° R.), indeſs die Temperatur der Luft im Schatten eines Bombax 36,2°, und in der Sonne, 18 Zoll über dem Erdboden, 42,8° C. betrug. In der Nacht hatte der Sand nur noch eine Wärme von 28°, hatte alſo um mehr als 24° C. an Wärme verloren. Um die Waſſerfälle des Oronoco iſt die Erde mit Raſen bedeckt, und nimmt Tags über nur eine Wärme von 30° an, während die Luft 26° Wärme hat; aber der hier in bedeutender Ausdehnung anſtehende Granit, erhitzte ſich während deſſen bis 48° C. Ich habe eine groſse Menge ähnlicher Beobachtungen in meinem Berichte von den Meſſungen und Beobachtungen bekannt gemacht, welche von mir über die Mirage zu Cumana zu eben der Zeit

ſind angeſtellt worden, als ſich Dr. Wollaſton mit dieſem Gegenſtande in England beſchäftigte.

Iſt die Urſach, welche ich für die nächtliche Zunahme des Schalls angebe, die wahre, ſo darf man ſich nicht verwundern, daſs dieſe Zunahme zwiſchen den Wendekreiſen gröſser im Innern des Landes als auf offenem Meere, und gröſser in den Ebenen als auf dem Rücken der Cordilleren iſt. Die Oberfläche der Meere um den Aequator wird gleichförmig von der Sonne erwärmt, und nicht bis über 29° C., indeſs die verſchiedenfarbige, aus Materien von verſchiedener wärmeſtrahlenden Kraft beſtehende Oberfläche des feſten Landes hier Temperaturen annimmt, die von 30° bis 52° C. reichen. In den tropiſchen Ländern bleibt allgemein die Erde während der Nacht wärmer als die Luft. In den gemäſsigten Zonen wird dagegen der Erdboden in ruhigen und hellen Nächten um 4 bis 5° C. kälter als die Luft, und es nimmt dann die Temperatur nicht vom Boden aufwärts ab, ſondern anfangs zu, bis in Höhen von 50 bis 60 Fuſs, daher manchmal die irdiſche Strahlenbrechung hier Nachts faſt eben ſo ſtark als am Tage iſt. Horizontale Luftſchichten von verſchiedener Dichtigkeit ſind über einander immer vorhanden; aber die Streifen wärmerer Luft, welche durch die Atmoſphäre in ſchiefer Richtung aufſteigen, ſind Nachts ſeltner als am Tage. In dem unter dem Aequator liegenden Theile der Andes beträgt in 3000 Meter Höhe die mittlere Temperatur der Luft nur 14° C., und die Wärme-Ausſtrahlung nach dem wolkenloſen Himmel, durch eine ſehr trockene und

reine Luft hindurch, verhindert es, dafs der Boden während Tags nicht bedeutend erwärmt wird.

Doch genug von ſolchen örtlichen Umſtänden. Es iſt hinreichend, die nächtliche Verſtärkung des Schalls aus der Theorie der Schallwellen und ihrer Theilung im Allgemeinen abgeleitet zu haben. Die ganze Erſcheinung hat ihren Grund in eben dem Mangel an Homogenität der lothrechten Luftſäulen in der Atmoſphäre, welche (nach der ſinnreichen Anwendung, die Arago von der Lehre von der Interferenz und Neutraliſirung der Lichtſtrahlen gemacht hat) die wahre Urſach des mehr oder minder ſtarken Funkelns der Fixſterne iſt. Man weifs überdem, dafs die Fortpflanzung des Schalls merklich geändert wird, wenn man in einer an ihrem einen Ende verſchloſſene Röhre eine Lage Waſſerſtoffgas über eine Lage atmoſphäriſcher Luft ſteigen läſst.

Wenn *Ariſtoteles* in ſeiner intereſſanten Schrift: *Problemata*, auf die Frage: „warum hört man den Schall beſſer während der Nacht?“ antwortet: „das kömmt daher, weil es dann mehr Ruhe giebt, wegen der Abweſenheit des Heifseſten, welche Abweſenheit alles ruhiger und leidender macht, indem die Sonne das Princip aller Bewegung iſt:“ — *) ſo ſcheint er die wahre Urſach geahnet zu haben. Ueberhaupt aber mufs man die Menge richtiger, oft feiner Beobachtungen bewundern, welche dieſes Werk des Philoſophen von Stagira über den Thau, die Urſachen der Mirage, die Wärmeleitung der Metalle und der Aſche, die Hö-

*) Ariſt. Opera omnia Ed. du Val. 1639 t. 2 p. 115—123.

he der Wolken als Wirkung aufſteigender Strömungen und dergl. mehr enthält, und wenn man dabei bedenkt, wie unvollkommen der Zuſtand der Naturlehre bei den Alten war, die in gänzlicher Unbekanntſchaft mit der experimentalen Methode waren *).

Die Bewohner der Alpen und der Andes halten eine ungewöhnliche Verſtärkung des Schalls während ruhiger Nacht für ein ſicheres Vorzeichen eintretender Veränderung der Witterung. „Es wird regnen, ſagen ſie, weil man das Rauſchen der Ströme nähen

*) Man ſehe meine Samml. aſtron. Beobb. Th. 1 S. 127. Weder in Ariſtoxenes Buch von der Muſik, noch in Seneca's *quaeſt. natur.*, noch bei Theophylactus Simocatta kömmt die Frage vor, wohl aber bei Plutarch (Ed. Pariſ. 1624 t. 2 p. 721 D.) Der erſte der mit einander Redenden, behauptet, die Kälte der Nacht fixire und verdichte die Luft, und man höre den Schall am Tage ſchlecht, weil es weniger leere Räume gebe. Der zweite Redende verwirft dieſe leeren Räume und nimmt mit Anaxagoras an, während Tags ſetze die Sonne die Luft in eine zitternde und ſchlagende Bewegung, man höre am Tage ſchlecht, wegen des vielen Staubes, der dann in der Luft ziſche und murmele, in der Nacht aber höre die Erſchütterung, und folglich auch das Ziſchen des Staubes auf. Doch müſſe Anaxagoras darin berichtigt werden, daſs man auf dieſen Schall der kleinen Körperchen in der Erklärung Verzicht leiſte, indem es hinreiche die Erſchütterung und Bewegung derſelben anzunehmen. Die Bewegung der Luft nehme von der Stimme immer etwas fort und entführe etwas von ihrer Stärke und Gröſse. Der groſse Regierer und Heerführer am Himmel, die Sonne, ſetze alles, bis auf die kleinſten Lufttheilchen in Bewegung, und ſo bald er ſich zeige, errege und bewege er alles." *v. H.*

hört.“ Herr Deluc hat dieſes aus Veränderung des barometriſchen Luftdrucks durch das Platzen einer gröſsern Menge von Luftblaſen an der Oberfläche des Waſſers zu erklären geſucht (Ueber die Atmoſphäre §. 1031 Anm. b.); dieſes iſt aber eine gezwungene, wenig genügende Erklärung. Ohne mich auf eine andere einzulaſſen, begnüge ich mich, auf die Analogie dieſes Vorzeichens mit dem einer mindern Extinktion des Lichtes aufmerkſam zu machen. Die Bergbewohner kündigen eine Veränderung der Witterung an, wenn bei ruhiger Luft die Schneeberge plötzlich dem Beobachter näher zu ſtehen ſcheinen, und ihre Umriſſe gegen den blauen Himmel mit ungewöhnlicher Schärfe zeigen. Welche Beſchaffenheit der Luft auch dieſe Erſcheinungen veranlaſſe, immer iſt es intereſſant, in ihnen eine neue Aehnlichkeit zwiſchen den Schallwellen und den Lichtwellen wahrzunehmen.

VI.

Beweis des allgemeinen Theorems des Hrn. De La Place, über die Geſchwindigkeit des Schalls in verſchiedenen Mitteln,

von dem

Prof. Tralles, Secr. d. math. Kl. d. Ak. d. Wiſſ. in Berl.

Vor einigen Jahren machte Hr. de la Place folgendes von ihm gefundenes Theorem über die Geſchwindigkeit des Schalls in den feſten, tropfbar-flüſſigen und luftförmigen Körpern bekannt: „Es wird vorausgeſetzt, man habe durch Verſuche die Gröſse beſtimmt, bei *feſten* Körpern, um welche ein horizontal liegender 1 Meter langer Stab ſich verlängert, wenn er an dem einen Ende befeſtigt iſt, und an dem andern Ende durch ein dem ſeinigen gleiches Gewicht nach der Länge gezogen wird; bei *flüſſigen* Körpern aber die Gröſse, um welche eine horizontale 1 Meter lange Säule derſelben, durch ein dem ihrigen gleiches Gewicht zuſammengedrückt wird *). Wenn man durch dieſe Verlängerung oder Verkürzung das Doppelte

*) „Ich habe mich, ſagte Hr. de la Place, in dem einen Monat ſpäter in der Pariſer Akademie vorgeleſenen Aufſatze (ebendaſ. S. 243) ſeitdem überzeugt, daſs man nicht blos die lineare Raum-Verminderung, durch Compreſſion, ſondern die *ganze* Verminderung dieſes [letztern] Raums in Anſchlag bringen müſſe.“ *Gilb.*

der Zahl von Meter dividirt, welche ein ſchwerer Körper in der erſten (Sexageſimal-)Secunde durchfällt, ſo giebt die Quadratwurzel dieſes Quotienten die Zahl von Metern, welche der Schall während 1 Sekunde in dieſem Körper durchläuft.“ Der Aufſatz ſteht in dieſen Annalen Jahrg. 1817 St. 10, oder Bd. 57 S. 234; und auf ihn bezieht ſich die folgende Auseinanderſetzung des Hrn. Prof. Tralles, welche mir zwar erſt jetzt, aber, wie alles, was von dieſem ausgezeichneten Phyſiker herrührt, immer noch ſehr erwünſcht zukömmt, da ſie ein intereſſantes Theorem, das recht ſehr der Erklärung bedurfte, auf eine eben ſo lichtvolle als einfache Weiſe erläutert und beweiſt. *Gilb.*

In dem kürzlich erſchienenen 10. Hefte dieſes Jahrgangs (1817) der Annalen der Phyſik findet ſich ein vom Herrn de la Place angegebenes „*allgemeines Theorem* über die Geſchwindigkeit des Schalls in verſchiedenen Mitteln,“ aber ohne Beweis. Dieſer läſst ſich jedoch leicht aus dem, was man von der Geſchwindigkeit des Schalls in der atmoſphäriſchen Luft weiſs, ableiten, und es dürfte Naturforſchern angenehm ſeyn, dieſe Ableitung zu kennen und dadurch jenes allgemeine Theorem beſſer einzuſehen.

Der Mathematiker ſieht, wenn er die Geſchwindigkeit des Schalls in der Luft unterſucht, blos auf die Elaſticität derſelben; auf die beſondere Natur der Luft als Materie, nimmt er gar keine Rückſicht. Das Reſultat wird alſo für alle Materien gleichgültig, ja daſſelbe ſeyn, und ſich nur im abſolut Numeriſchen, nach Maaſsgabe des verſchiedenen Grades der Elaſticität bei verſchiedenen Materien, unterſcheiden. Das auffal-

lende im Theorem des Hrn. de la Place liegt nur darin, wie dieſe Theorie der Fortpflanzung des Schalls bei feſten und flüſſigen Körpern in Anwendung kommen könne, da bei dieſen Körpern von der Elaſticität gewöhnlich abſtrahirt wird. Daſs dieſes aber nicht in jeder Hinſicht erlaubt ſey, giebt die Erfahrung eben dadurch zu erkennen, daſs der Schall ſich durch feſte Körper nicht augenblicklich fortpflanzt; es muſs mithin in den Theilen eines ſolchen Körpers die Materie, eben ſo wie in den elaſtiſchen Flüſſigkeiten, ihre Dichtigkeit an verſchiedenen Stellen ſucceſſiv ändern. Auch geben die Raum-Veränderungen der Körper durch Wärme, die Geſtalt-Aenderung derſelben durch Biegung und Rücktritt nach aufgehobener Kraft in ihre erſte Geſtalt, hinlänglich zu erkennen, daſs die Theile eines feſten Körpers gegen einander beweglich ſind, und daſs dieſe Körper ſich nicht ſo wohl durch eine abſolute Starrheit von den flüſſigen und flüſſig-elaſtiſchen Materien, als vielmehr dadurch unterſcheiden, daſs in ihnen nicht ſo leicht wie in dieſen, eine veränderte Ordnung der Theile in Beziehung auf den ſie begränzenden Raum, Statt findet.

Es iſt die Geſchwindigkeit des Schalls in der Luft, d. h. der Weg, den derſelbe in einer Zeitſekunde zurücklegt, nach der reinen Theorie, in welcher die Elaſticität der Luft durch ihre Verdichtung ſich nicht verändernd angenommen wird,

$$= \sqrt{Hg},$$

wenn H die Höhe bedeutet, welche die Atmoſphäre haben würde, wenn ſie ihre Elaſticität verlöre, und in eine bloſse Flüſſigkeit von der Dichtigkeit, welche ſie an der Erdoberfläche hat, verwandelt würde; g aber

die Geſchwindigkeit bedeutet, welche ein frei fallender Körper nach Verfluſs einer Zeitſekunde annimmt *).

Dieſe Gröſse H aber wird ſich durch folgende Hülfs-Vorſtellung leicht beſtimmen laſſen. Wir wollen uns 1 Kubikfuſs der unterſten Luft im elaſtiſchen Zuſtande, unter dem der Höhe H entſprechenden Drucke denken, und nun annehmen, es drücke auf ſie auſser der H Fuſs hohen blos flüſſigen, nicht elaſtiſchen Luft, noch ein Kubikfuſs Luft blos durch ſein Gewicht. Dies wäre eben ſo viel, als ob die blos flüſſige Luftſäule von gleichförmiger Dichtigkeit, welche über ſie ſtünde, um einen Fuſs höher, und gleich $H+1$ Fuſs würde.

Dadurch aber müſste in Folge des Geſetzes der Elaſticität, die Luft in einen geringern Raum zuſammengedrückt werden, und nur einen Raum von $1-E$ Kubikfuſs einnehmen, ſo daſs ſeyn müſste

$$\frac{1-E}{1} = \frac{H}{H+1}, \text{ oder } (1-E)(H+1) = H.$$

Hieraus folgt $$H = \frac{1-E}{E} = \frac{1}{E} - 1;$$

wofür man, wenn E ſehr klein iſt, ſetzen kann,

$$H = \frac{1}{E}.$$

Wohl zu bemerken: es iſt E der *kubiſche* Raum überhaupt, um welchen ſich die elaſtiſche Maſſe durch eine ihr am Gewicht gleiche Kraft zuſammendrücken läſst.

*) Das Doppelte des Fallraums in der erſten Sekunde von der Ruhe ab, betragend zu Paris 9,8088 Meter. *Gilb.*

Setzt man dieſen Werth von H in die Formel für die Geſchwindigkeit des Schalles, ſo wird dieſelbe

$$= \sqrt{\frac{g}{E}}$$

und drückt nun das Theorem aus, wie es Hr. de la Place ausſpricht. Und es iſt klar, daſs es mathematiſch für alle Körper gilt, welche man phyſiſch in Beziehung auf den Schall der Luft ſich ähnlich verhaltend annimmt. Und es iſt zugleich ganz klar, daſs Hr. de la Place ſeinen erſten Ausſpruch, daſs man für E die Linear-Aenderung der Ausdehnung oder Contraktion der Maſſe durch eine Kraft gleich ihrem Gewicht nehmen ſolle, mit Recht dahin verbeſſert hat, daſs es die *körperliche* Aenderung ſeyn müſſe *).

*) Hr. Markis de la Place giebt an dem angef. Orte zwei Beiſpiele der Anwendung ſeines allgemeinen Theorems. Nach Verſuchen Canton's wird *reines Waſſer* bei 0,76 Meter Barometerſtand und 10° C. Wärme durch den Druck der Atmoſphäre in ſeinem Raume um 0,0000425 vermindert; folglich eine Waſſerſäule von 1 Fuſs Höhe durch das Gewicht einer gleich hohen Waſſerſäule nur um $\frac{1}{23526}$ dieſer Gröſse, in ſo fern man den Druck der Atmoſphäre mit Hrn. de la Place (unſtreitig bei obigen Barometer- und Thermometer-ſtänden) dem einer Waſſerſäule von 10,325 Meter Höhe gleich ſetzt. Da folglich Waſſer durch den Druck eines dem ſeinigen gleichen Gewichts um 0,00000416 in ſeinem Raume vermindert wird, ſo haben wir nach Hrn. de la Places Theorem die Geſchwindigkeit, mit der ſich der Schall durch Waſſer von 10° C. Wärme fortpflanzt, $= \sqrt{\frac{9,808}{0,00000416}} = 1543,7$ Meter. — Bei feſten Körpern läſst ſich die Elaſticität nicht durch Wirkungen im Zuſammendrücken, wohl aber durch den Widerſtand meſſen, den der Körper leiſtet, wenn man ſeinen Raum

Es iſt $\sqrt{2Hg}$ die Geſchwindigkeit, welche ein Körper erlangt, der von der Höhe H herabfällt, oder diejenige, mit welcher die Luft, wenn ſie durchgehends einerlei Dichte hätte, und alſo ohne Elaſticität wie Waſſer gedacht würde, aus einem mit der gleich dichten Atmoſphäre gleich hohen Gefäſs, aus einer Oeffnung an der Erde, in den leeren Raum ausſtrömen würde. Alſo hat man das Verhältniſs der Schall-Geſchwindigkeit zu derjenigen, mit welcher die Luft einen leeren Raum zu erfüllen ſtrebt, wie

$$\sqrt{Hg} : \sqrt{2Hg}, \quad \text{d. i. wie} \quad 1 : \sqrt{2};$$

oder der Schall hat die Geſchwindigkeit eines Körpers, der aus der halben Höhe der gleich dichten Atmoſphäre auf die Erde fällt. *Tralles.*

der Länge nach zu erweitern ſtrebt. Und da er hierbei nur nach *einer* Dimenſion Widerſtand leiſtet, ſo kömmt nur ſeine Raum-Vermehrung *nach der Länge* in Anſchlag, in ſo fern ſein Raum nach den beiden andern Dimenſionen dadurch nicht verändert wird. Da nun Borda gefunden hat, daſs ein 37 Unzen wiegendes und $11\frac{1}{2}$ Fuſs langes meſſingenes Lineal, durch ein Gewicht von 24 Pfund um 0,0000575 Toiſen verlängert wurde, alſo bei 1 Meter Länge durch die Wirkung ſeines eigenen Gewichts um 0,00000077379 Meter verlängert worden wäre, ſo ergiebt ſich die Geſchwindigkeit, womit ſich der Schall durch Meſſing fortpflanzt,

$$= \sqrt{\frac{9.808}{0,00000007739}} = 3560,4 \text{ Meter.}$$

Aus der Höhe des Tons der Längen-Schwingungen in Meſſing, hatte ſie Chladni = 3596,58 Meter beſtimmt. *Gilb.*

VII.

*Einiges allgemein Intereſſantes aus der HH. Configliachi, Prof. der Phyſ., und Dr. Mauro Rusconi, öffentl. Repet. der Phyſiol. auf der Univerſ. zu Pavia, Monographie des Proteus anguinus aus Krain**); übertragen im Auszuge aus Hrn. Pictet's *Bibl. univerſ.*

Von einer gemeinſchaftlichen Arbeit dieſer beiden Männer ließ ſich viel erwarten; was ſie liefern, übertrifft unſere Erwartung; den faſt neuen Gegenſtand haben ſie als Meiſter erſchöpft.

Laurenti hat zuerſt in ſeinem Werke *Synopſis Repetilium* 1768, des *Proteus anguinus* gedacht. Viel mehr im Einzelnen beſchrieb ihn Scopoli in ſeinem *Annus quintus hiſtor. nat.* 1772. Linné, Herman und Schneider begnügten ſich mit der Beſchreibung des Aeuſsern des Thiers; erſt von Schreiber's in Wien nahm das anatomiſche Meſſer zu Hülfe, um ſich über das viele Räthſelhafte in demſelben zu belehren, und erſt Cuvier hat es überzeugend dargethan, daſs der Proteus keine Larve, ſondern ein vollkommnes Thier iſt, welches Rudolphi in Berlin beſtätig-

*) *Del Proteo anguino* — — — Pavia 1819, gröſstes Quartformat mit meiſterhaften farbigen Kupfertafeln.

te. Schreiber's und Cuvier hatten aber nur in Weingeiſt aufgehobene Exemplare zum Zerlegen, an denen ſich die feinen Organe des Athmens und des Blutumlaufs nicht entdecken laſſen. Unſern Verfaſſern ſtanden mehrere lebende Proteus zu Gebote, und ſie hatten hinlängliche Zeit gehabt, die Lebensart dieſer Thiere zu ſtudiren, bevor ſie ſie dem Skalpel des Dr. Rusconi übergaben, um die ſonderbaren Eigenthümlichkeiten der Organiſation derſelben in ein helleres Licht zu ſetzen.

Erſtes Kapitel. Man hat bis jetzt den *Proteus anguinus* allein in Krain, in dem Waſſer einiger Höhlen, und vorzüglich in einer derſelben gefunden. Der Boden beſteht in dieſem Theile Krains aus Kalkſtein, und ihn durchdringen, glauben die Verfaſſer, in allen Richtungen unterirdiſche, nach aufsen offene Kanäle, von verſchiedenen Gröſsen, von denen einige wie Kunſtwerke ausſehen, und die meiſten ſtillſtehendes oder flieſsendes Waſſer enthalten. Die bekannten Werke Valvaſor's, Hacquet's und Gruber's enthalten dazu die Belege *). Die beiden merkwürdigſten Höhlen ſind

*) In einem Schreiben eines Abbé De Berini zu Ronchi di Monfalconi vom 17. Nov. 1819, das in demſelben Stücke der *Bibl. univ.* abgedruckt iſt, heiſst es unter andern: „Man ſagt, der berühmte Cirknitzer See, den Taſſo ſo gut beſchrieben hat, hänge mit dem Timavo unter der Erde zuſammen; aber nie iſt Spreu, welche man in den See geworfen, an der Quelle des Timavo wieder zum Vorſchein gekommen. Dagegen iſt der See im Winter voll groſser Fiſche, die durch unterirdiſch Kanäle aus andern Seen hinein gelangen, und die man nicht in dem Timavo findet, der nur Fiſche hat, die aus dem nahen Meere in ihn hinauf ſteigen. Der *Proteus anguinus*

nahe bei dem Dorfe *Adelsberg*, zwiſchen *Trieſt* und *Laybach*; die eine wird die *Adelsberger Grotte*, die andere ½ Stunde von ihr entfernte, die *Magdalenen-Grotte* genannt. Vorzüglich in dieſer letztern, fangen die Einwohner des Orts den Proteus.

Hr. Configliachi hat dieſe Höhle am 2. Auguſt 1816 beſucht. Nach der umſtändlichen Beſchreibung welche er von ihr giebt, gleicht ſie ganz den im Flötzkalk anderer Gegenden vorkommenden, durch Einſtürzen im Innern gebildeten Höhlen; er fand enge und gewundene Schluchten, groſse mit Tropfſtein und glänzenden Kryſtalliſationen ausgeſchmückte Weitungen, von deren Decke Waſſer träufelte, hier und da Abgründe, und ungefähr 100 Fuſs vom Eingang einen Teich, von unlängſt gefallenem Regen gebildet, welcher ihn tiefer einzudringen verhinderte und ohne welchen man, nach Ausſage der Führer, noch etwa 30 Fuſs weiter hätte gelangen können. Die Führer hatten ſich mit Fackeln und mit Netzen zum Fiſchen verſehen, welche über einen Reif geſpannt und an einem Stab befeſtigt waren; es war aber nur gerade ein einziger Proteus am Boden des Teichs zu entdecken, und dieſer entkam, weil das Waſſer durch den Reif

Laurenti's aus der Adelsberger Höhle, der als ein zugleich mit Lungen und mit Kiemen verſehenes Thier, das Verbindungsglied der Reptilien mit den Fiſchen ausmacht. [vgl. S. 02] ſcheint den Alten nicht ganz unbekannt geweſen zu ſeyn; denn Theophraſt ſpricht von Fiſchen, die, wenn der Euphrat ſich zurückziehe, Höhlen, welche voll Waſſer bleiben, bewohnen, und aus ihnen hervor kommen, um Nahrung zu ſuchen. Sind dieſes keine Proteus, ſo müſſen ſie wenigſtens zu demſelben Geſchlecht gehören" [!]. *Gilb.*

getrübt worden war. Das Waſſer hatte in dieſer Höhle eine Temperatur von $9\frac{1}{2}$° und die Luft von 10° R., während die Temperatur der äuſsern Luft 12° R. betrug. Die ſpecifiſche Schwere des Waſſers in dem kleinen Teiche war 1,015.

Das Beſuchen dieſer Höhle iſt nicht ohne alle Gefahr, auch abgeſehen davon, daſs man auf dem naſſen Boden leicht ausgleiten und in die rechts und links befindlichen Abſtürze fallen kann; dieſes beweiſt die folgende Erzählung: „Während wir, ſagen die Verfaſſer, am Rande des Teiches ſtanden und uns bemühten einen Proteus zu entdecken, hörten wir plötzlich ein dumpfes Getöſe über uns, als wenn ein Trupp Reiterei über dem Gewölbe galoppirte. Durch dieſes ſonderbare Geroll ſtutzig gemacht, befragen wir darüber unſere Führer, ſie ſchienen aber vor Schrekken wie erſtarrt zu ſeyn. Nachdem es einige Augenblicke aufgehört hatte, begann das Getöſe von neuem, ſchien aber weiter entfernt zu ſeyn und wir wurden daher ruhiger; endlich hörte es ganz auf. Was die Urſach deſſelben betrifft, ſo kamen unſere Führer und wir nach einiger Ueberlegung auf die Erklärung, daſs ſich ein Waſſerbehälter im obern Theile der Höhle plötzlich müſſe ausgeleert haben.“ Hätten wir uns auf dem Wege dieſes Waſſerſturzes befunden, ſo würde unſer Leben in Gefahr geweſen ſeyn.

Die häufigen Nachfragen von Naturforſchern nach dem Proteus anguinus haben veranlaſst, daſs von den Einwohnern von Adelsberg eine Art von Handel damit durch Krain und bis nach Trieſt getrieben wird, wo ſie dieſe ſogenannten *weiſsen Fiſche* auf dem Markte für 2 bis 3 Franken das Stück feil bieten.

Im Allgemeinen gleicht der Proteus am mehrſten dem Waſſer-Salamander. Sein Kopf von oben betrachtet, hat etwas von dem Kopfe eines Kalbes, und iſt gegen 18 Linien lang, und an der breiteſten Stelle 6½ L. breit. Die Geſtalt ſeines Mauls hat etwas Eigenthümliches; die Oberlippe ragt ſo weit über die Unterlippe herab, daſs das Maul doch nur klein bleibt, wenn gleich die Kiefer weit geöffnet ſind. Hinter dem Kopfe ſpringen zu beiden Seiten aſtförmige, dem Hirſchgeweih ähnliche Gebilde von lebhaft rother Farbe hervor; ſie ſind die Kiemen. Unmittelbar hinter ihnen befinden ſich die beiden Vorderfüſse, welche etwa 8½ Linie lang und im Verhältniſs zum Körper ſehr ſchlank ſind, und ſich mit 3 Zehen endigen. Die Hinterfüſse haben nur 2 Zehen und ſtehen von den vordern um 4½ Zoll ab; zwiſchen beiden iſt der Körper des Proteus faſt cylindriſch und ungefähr 5 Linien dick. Die bedeutende Länge deſſelben zwiſchen den Vorder- und Hinterfüſsen iſt mit dem ganzen Thiere in einem ſonderbaren Miſsverhältniſs, und beweiſt, daſs die Füſse dem Proteus mehr zum Kriechen als zum Gehen dienen. Der Schwanz iſt glatt, ſteht lothrecht, läuft in eine Spitze aus und hat 3¼ Zoll Länge. Die ganze Länge des Thiers beträgt 9¼ Zoll; doch ſah Hr. Confiliachi auch kleinere und gröſsere von 4 bis 12 Zoll Länge; es ſollen ſelbſt 14 und mehr Zoll lange vorgekommen ſeyn. Der Erzherzog Johann von Oeſtreich, ein Kenner und eifriger Freund der Naturwiſſenſchaften, hat in dem Garten ſeines Wohnorts in Steiermark eine zum Aufenthalt dieſer Thiere beſtimmte Grotte mit einem kleinen Teiche bauen laſſen, und darin einen

Proteus 8 Jahre lang erhalten; dieſer war hier gröſser geworden, als man ſie gewöhnlich findet.

Rücken und Kopf des Proteus ſind röthlich weiſs; an den Seiten und vorzüglich gegen den Schwanz hin, geht dieſe Farbe ins Violette über. Der Bauch iſt weiſs, in der Gegend der Leber aber bläulich. Die Haut iſt faſt durchſichtig und klebrig wie die des Aals. Alle Farben des Thiers (vorzüglich die violette), werden dunkler, wenn man es der Einwirkung von Licht ausſetzt.

Das Thier fürchtet offenbar das Licht und ſucht immer die Dunkelheit. Die Augen deſſelben ſind ſo klein und ſo ſehr von der Haut bedeckt, daſs man an dem Vorhandenſeyn dieſes Organs gezweifelt hat. Es nährt ſich von Würmern und kleinen Muſcheln, doch kann es auch erſtaunend lange faſten; die Verff. haben einen Proteus über 2 Jahre ohne alle Nahrung lebend erhalten. Auſser dem Waſſer kann er nur 3 bis 4 Stunden lang leben, im Waſſer aber lebt er beſſer als ſelbſt die Fiſche, d. h. er bedarf ſeltener friſches Waſſer als dieſe. Gewöhnlich hält ſich der Proteus am Boden des Waſſers auf; wie ſie aber kömmt er zuweilen an die Oberfläche, um Luft zu ſchöpfen, und dieſe giebt er durch die Kiemen mit einem Geräuſche wieder von ſich, das dem eines Hebers ähnlich iſt, wenn er zu flieſsen aufhört. Dieſes Bedürfniſs von Luft ſteht in geradem Verhältniſs mit der Wärme und in umgekehrtem mit der Menge des Waſſers. Eben ſo hängt die gröſsere oder geringere Entfaltung der Kiemen und die Intenſität ihrer rothen Farbe, von der Temperatur des Waſſers innerhalb gewiſſer Gränzen, ab;

denn in Wasser von mehr als 20° Wärme lebt der Proteus nicht lange.

Gehör- und Gesichtssinn des Proteus sind ausserordentlich stumpf, dafür riecht und fühlt er aber sehr fein, letzteres besonders zu beiden Seiten der Schnautze, wie Hr. Configliachi durch Beispiele darthut. Die Scheu des Thiers vor dem Lichte, glaubt er, sey mehr in der unangenehmen Einwirkung, welche das Licht auf die Haut des Thiers ausübt, als in einer unmittelbaren Wirkung auf die Augen desselben zu suchen. Bei Versuchen, die er mit Regenwürmern in einem dunkeln Zimmer anstellte, fand er, dass wenn sie sich zur Hälfte ausserhalb der Erde des Gefäses, in dem er sie erhielt, befanden, und er die Fensterladen geräuschlos öffnete, sie sich sogleich unter die Erde zurückzogen.

Ueber die Art, wie der Proteus sich fortpflanzt, belehrten Hrn. Configl. seine Beobachtungen nicht; er glaubt, es geschehe auf ähnliche Weise, wie beim Wasser-Salamander. Dieser legt seine Eier in Falten des *polygonum persicaria*, den Ohren, die man in den Blättern eines Buchs zu machen pflegt, ähnlich, welche er selbst bildet; das Proteus-Weibchen dagegen legt sie auf gerathewohl in den unterirdischen Teich, worin keine Pflanze vegetirt. Das von Bonnet am Wasser-Salamander nachgewiesene Vermögen, abgeschnittene Glieder nach und nach wieder zu erzeugen, besitzt der Proteus nicht.

Das *zweite Kapitel* enthält die meisterhafte Beschreibung des *Skeletts* des Proteus, welche für Freunde der vergleichenden Anatomie von grosem Interesse ist: kein Skelett irgend eines Reptils läst sich mit dem des

Proteus 8 Jahre lang erhalten; dieſer war hier gröſser geworden, als man ſie gewöhnlich findet.

Rücken und Kopf des Proteus ſind röthlich weiſs; an den Seiten und vorzüglich gegen den Schwanz hin, geht dieſe Farbe ins Violette über. Der Bauch iſt weiſs, in der Gegend der Leber aber bläulich. Die Haut iſt faſt durchſichtig und klebrig wie die des Aals. Alle Farben des Thiers (vorzüglich die violette), werden dunkler, wenn man es der Einwirkung von Licht ausſetzt.

Das Thier fürchtet offenbar das Licht und ſucht immer die Dunkelheit. Die Augen deſſelben ſind ſo klein und ſo ſehr von der Haut bedeckt, daſs man an dem Vorhandenſeyn dieſes Organs gezweifelt hat. Es nährt ſich von Würmern und kleinen Muſcheln, doch kann es auch erſtaunend lange faſten; die Verff. haben einen Proteus über 2 Jahre ohne alle Nahrung lebend erhalten. Auſser dem Waſſer kann er nur 3 bis 4 Stunden lang leben, im Waſſer aber lebt er beſſer als ſelbſt die Fiſche, d. h. er bedarf ſeltener friſches Waſſer als dieſe. Gewöhnlich hält ſich der Proteus am Boden des Waſſers auf; wie ſie aber kömmt er zuweilen an die Oberfläche, um Luft zu ſchöpfen, und dieſe giebt er durch die Kiemen mit einem Geräuſche wieder von ſich, das dem eines Hebers ähnlich iſt, wenn er zu flieſsen aufhört. Dieſes Bedürfniſs von Luft ſteht in geradem Verhältniſs mit der Wärme und in umgekehrtem mit der Menge des Waſſers. Eben ſo hängt die gröſsere oder geringere Entfaltung der Kiemen und die Intenſität ihrer rothen Farbe, von der Temperatur des Waſſers innerhalb gewiſſer Gränzen, ab;

denn in Wasser von mehr als 20° Wärme lebt der Proteus nicht lange.

Gehör- und Gesichtssinn des Proteus sind ausserordentlich stumpf, dafür riecht und fühlt er aber sehr fein, letzteres besonders zu beiden Seiten der Schnautze, wie Hr. Configliachi durch Beispiele darthut. Die Scheu des Thiers vor dem Lichte, glaubt er, sey mehr in der unangenehmen Einwirkung, welche das Licht auf die Haut des Thiers ausübt, als in einer unmittelbaren Wirkung auf die Augen desselben zu suchen. Bei Versuchen, die er mit Regenwürmern in einem dunkeln Zimmer anstellte, fand er, dass wenn sie sich zur Hälfte ausserhalb der Erde des Gefässes, in dem er sie erhielt, befanden, und er die Fensterladen geräuschlos öffnete, sie sich sogleich unter die Erde zurückzogen.

Ueber die Art, wie der Proteus sich fortpflanzt, belehrten Hrn. Configl. seine Beobachtungen nicht; er glaubt, es geschehe auf ähnliche Weise, wie beim Wasser-Salamander. Dieser legt seine Eier in Falten des *polygonum persicaria*, den Ohren, die man in den Blättern eines Buchs zu machen pflegt, ähnlich, welche er selbst bildet; das Proteus-Weibchen dagegen legt sie auf gerathewohl in den unterirdischen Teich, worin keine Pflanze vegetirt. Das von Bonnet am Wasser-Salamander nachgewiesene Vermögen, abgeschnittene Glieder nach und nach wieder zu erzeugen, besitzt der Proteus nicht.

Das *zweite Kapitel* enthält die meisterhafte Beschreibung des *Skeletts* des Proteus, welche für Freunde der vergleichenden Anatomie von grossem Interesse ist. Kein Skelett irgend eines Reptils lässt sich mit dem des

Proteus 8 Jahre lang erhalten; dieſer war hier gröſser geworden, als man ſie gewöhnlich findet.

Rücken und Kopf des Proteus ſind röthlich weiſs; an den Seiten und vorzüglich gegen den Schwanz hin, geht dieſe Farbe ins Violette über. Der Bauch iſt weiſs, in der Gegend der Leber aber bläulich. Die Haut iſt faſt durchſichtig und klebrig wie die des Aals. Alle Farben des Thiers (vorzüglich die violette), werden dunkler, wenn man es der Einwirkung von Licht ausſetzt.

Das Thier fürchtet offenbar das Licht und ſucht immer die Dunkelheit. Die Augen deſſelben ſind ſo klein und ſo ſehr von der Haut bedeckt, daſs man an dem Vorhandenſeyn dieſes Organs gezweifelt hat. Es nährt ſich von Würmern und kleinen Muſcheln, doch kann es auch erſtaunend lange faſten; die Verff. haben einen Proteus über 2 Jahre ohne alle Nahrung lebend erhalten. Auſser dem Waſſer kann er nur 3 bis 4 Stunden lang leben, im Waſſer aber lebt er beſſer als ſelbſt die Fiſche, d. h. er bedarf ſeltener friſches Waſſer als dieſe. Gewöhnlich hält ſich der Proteus am Boden des Waſſers auf; wie ſie aber kömmt er zuweilen an die Oberfläche, um Luft zu ſchöpfen, und dieſe giebt er durch die Kiemen mit einem Geräuſche wieder von ſich, das dem eines Hebers ähnlich iſt, wenn er zu flieſsen aufhört. Dieſes Bedürfniſs von Luft ſteht in geradem Verhältniſs mit der Wärme und in umgekehrtem mit der Menge des Waſſers. Eben ſo hängt die gröſsere oder geringere Entfaltung der Kiemen und die Intenſität ihrer rothen Farbe, von der Temperatur des Waſſers innerhalb gewiſſer Gränzen, ab;

denn in Wasser von mehr als 20° Wärme lebt der Proteus nicht lange.

Gehör- und Gesichtssinn des Proteus sind ausserordentlich stumpf, dafür riecht und fühlt er aber sehr fein, letzteres besonders zu beiden Seiten der Schnautze, wie Hr. Configliachi durch Beispiele darthut. Die Scheu des Thiers vor dem Lichte, glaubt er, sey mehr in der unangenehmen Einwirkung, welche das Licht auf die Haut des Thiers ausübt, als in einer unmittelbaren Wirkung auf die Augen desselben zu suchen. Bei Versuchen, die er mit Regenwürmern in einem dunkeln Zimmer anstellte, fand er, dass wenn sie sich zur Hälfte ausserhalb der Erde des Gefäses, in dem er sie erhielt, befanden, und er die Fensterladen geräuschlos öffnete, sie sich sogleich unter die Erde zurückzogen.

Ueber die Art, wie der Proteus sich fortpflanzt, belehrten Hrn. Configl. seine Beobachtungen nicht; er glaubt, es geschehe auf ähnliche Weise, wie beim Wasser-Salamander. Dieser legt seine Eier in Falten des *polygonum persicaria*, den Ohren, die man in den Blättern eines Buchs zu machen pflegt, ähnlich, welche er selbst bildet; das Proteus-Weibchen dagegen legt sie auf gerathewohl in den unterirdischen Teich, worin keine Pflanze vegetirt. Das von Bonnet am Wasser-Salamander nachgewiesene Vermögen, abgeschnittene Glieder nach und nach wieder zu erzeugen, besitzt der Proteus nicht.

Das *zweite Kapitel* enthält die meisterhafte Beschreibung des *Skeletts* des Proteus, welche für Freunde der vergleichenden Anatomie von grosem Interesse ist. Kein Skelett irgend eines Reptils läst sich mit dem des

Proteus vergleichen; ſelbſt die Aehnlichkeit deſſelben mit dem des Salamanders iſt nur ſcheinbar, und verſchwindet bei genauer Unterſuchung. Der Schädel iſt ganz ſonderbar gebildet; man ſieht daran weder Schläfegruben, noch Jochfortſätze, noch eine Spur von Augenhöhlen; er iſt ganz platt und wie zerquetſcht, und die Knochen deſſelben ſind ſo durchſichtig und ſo dünn, daſs man das Gehirn darunter erblickt. Vom Hinterhaupt an bis an das Ende des Schwanzes zählten die Verff. 59 Wirbel, die alle knöchern ſind, mit Ausnahme des letztern, welcher knorplig iſt.

Hr. Conſigliachi hat vorzüglich genau an dem Thiere die Art, oder vielmehr die verſchiedenen Arten, ſich zu *bewegen*, ſtudirt, indem er durch Herbeibringen eines Lichtes, welches die Proteus immer fliehen, ſie zwang ihre natürliche Trägheit zu überwinden. Folgendes iſt das Reſultat, das er aus ſeinen Beobachtungen zieht. „Der Proteus, wenn er im Waſſer iſt, beſitzt die wirklich ſonderbare und bewunderns-werthe Eigenſchaft, ſich bald wie ein Vierfüſser, bald wie eine Schlange, bald wie ein Fiſch zu bewegen, indem ſeine Füſse ſo ſchlank ſind, und in einem ſolchen Miſsverhältniſs mit dem übrigen Körper ſtehen, daſs ſie dem Thiere mehr zufällig beigegeben, als ihm zum Leben weſentlich zu ſeyn ſcheinen.“

Das *vierte* Kapitel handelt von den Organen der *Verdauung*. Der Magen des Proteus iſt ohne Kurvatur und gleicht eher einer Erweiterung der Gedärme als einem beſondern Organ. Die Gedärme ſind ſehr dünn und durchſichtig, und angefüllt oder leer, je nachdem man das Thier während des Sommers oder im Winter gefangen hat. Die Verfaſſer haben ſich viel

Mühe gegeben, den Grund der Verſchiedenheit der Meinungen Schreiber's und Cuvier's über die Geſtaltung des ganzen Darmkanals aufzufinden; nach erſterem ſoll er ſich in Windungen verlaufen, nach letzterm ſich faſt in gerader Richtung vom Munde zum After erſtrecken. Beide haben Recht. In dem lebenden oder eben abgeſtorbenen noch nicht in Spiritus geſetzten Thiere, ſieht man die gewöhnlichen Windungen; im Weingeiſte findet eine krampfartige Zuſammenziehung Statt, welche den Darmkanal gerade reckt, und in dieſer Geſtalt bleibt er; ſie muſs finden, wer in Spiritus geſetzte Porteuſe zergliedert. In dem Darmſyſtem der Fröſche und Salamander findet ein ſolches zufälliges Zuſammenziehen nicht Statt, und man würde ſich daher irren, wenn man hier nach der Analogie, und nicht nach unmittelbaren Beobachtungen ſchlieſsen wollte.

Das *fünfte* Kapitel, welches von den Organen des *Blutumlaufs* im Proteus handelt, iſt eins der gründlichſten, und erläutert durch die vortrefflichen Kupfer, erſchöpft es den ſchwierigen Gegenſtand völlig. Um einen Begriff von der Gabe der Verfaſſer zu beſchreiben, und um eine Idee von einem der ſonderbarſten Organe des Blutumlaufs in dem Proteus zu geben, ſtehe hier eine wörtliche Ueberſetzung der Beſchreibung der gar ſonderbar geſtalteten *Kiemen*, welche hinter dem Kopfe des Thieres gleich einer Vegetation hervortreten. „Die 3 Arterien, (ſagen die Verfaſſer,) welche zur Bildung der Kiemen beſtimmt ſind, und von welchen die erſtere aus der gemeinſchaftlichen Kopfſchlagader, die beiden andern aus der Aorta entſpringen, entfernen ſich unmittelbar nach ihrem

Urſprung, von ihren Bögen (*archetti*), und treten aus dem Kopfe hervor; und ſogleich nach ihrem Austritt zertheilen ſie ſich in Aeſte, welche ſich wieder in kleinere Zweige zertheilen, und aus denen noch kleinere hervorgehen, ſo daſs die 5 Kiemen jeder Seite vollkommen 5 kleinen Pflanzen gleichen, welche ihre Wurzeln an der Grundfläche des Hinterhaupts haben, und ein blätterreiches Dickig bilden. Dieſes blättrige Anſehen giebt ihnen die Membran, welche das ganze Gefäſsſyſtem bis in ſeine letzten Verzweigungen zwiſchen ihre beiden dünnen Platten einſchlieſst.

„Um ſich den Bau dieſes Organs deutlich vorzuſtellen, muſs man ſich eine kleine Pflanze denken, deren Blätter ſämmtlich herab hängen, und nur am untern Theile ihrer Oberfläche an die Zweige befeſtigt ſind, und zwar ſo, daſs die obere Fläche eines Blattes immer der untern Fläche des benachbarten zugekehrt iſt. Dieſe Blättchen muſs man ſich ferner ungeſtielt, und nicht wie die gewöhnlichen Blätter nur mit einer Hauptrippe in der Mitte, ſondern mit zwei die Ränder bildenden Hauptrippen denken, welche mit einander in Gemeinſchaft ſtehen durch eine unbeſtimmte Menge von Veräſtelungen, die von der einen ausgehend, zu der andern gelangen, nachdem ſie ſich über das ganze Blatt hingeſchlängelt haben. Alle dieſe Rippen und Rippchen ſind kleine Kanäle; jeder der Zweige aber, an welchen die Blätter ſitzen, beſteht aus zwei kleinen Röhren, die von einer gemeinſchaftlichen Hülle eingeſchloſſen ſind, und aus deren einer alle Rippen, die auf dem linken Rande des Blattes hinlaufen, und aus der andern alle, welche die Ränder der Blätter an der rechten Seite ausmachen, ihren Urſprung nehmen.

Die eine der beiden Röhren jedes Zweiges geht aus der Kiemen-Arterie ab, die andere ergiefst ſich in die Kiemen-Vene; und die gemeinſchaftliche Hülle der Aeſtchen (oder das Oberhäutchen jedes Blatts), zwiſchen deſſen Platten die ſchlangenförmigen Gefäſse hinlaufen, iſt die Haut. Denkt man ſich nun noch mehrere Faſern in einen Aſt, und mehrere jener Rippen in einen Stamm vereinigt, ſo hat man einen klaren Begriff von der Organiſation dieſer Kiemen, und von der Art, wie das Blut der Kiemen-Arterie aus dem Stamme in die immer weiter und weiter zertheilten Zweige, und ſo von dem einen Rande jedes Blatts zu dem andern gelangt. Dieſer andere Rand nimmt es wieder auf, und führt es von Gefäſs zu Gefäſs endlich in die Kiemen-Vene zurück; und in dieſem zurückführenden Syſteme nehmen die Durchmeſſer der Gefäſse immer mehr in eben dem Verhältniſs zu, wie ſie in dem zuführenden Syſtem nach und nach abnahmen."

Mit der hier ausgezogenen Stelle endigt ſich die Beſchreibung des arteriellen Theils des Kreislaufs im Proteus. Das Syſtem der Venen wird von den Verfaſſern mit nicht weniger Genauigkeit und Scharfſinn beſchrieben.

Zuletzt ziehen ſie noch eine Parallele in Beziehung auf den Blutumlauf zwiſchen dem Proteus und zwiſchen den Larven des Salamanders und des Froſches, über welche Hr. Rusconi eine beſondere Arbeit bekannt gemacht hat, aus der man einen Auszug in der *Bibl. univ.* Nov. 1819 findet. Das Reſultat dieſer Parallele iſt: „Daſs im Proteus, ſo wie in dieſen beiden Arten von Larven, der Kiemen-Kreislauf nur ein ali-

quoter (oder anderer Bruch-) Theil des allgemeinen Kreislaufs ist."

Die Verfasser haben mit vieler Aufmerksamkeit die *Blutkügelchen* des Proteus untersucht. Sie finden sie elliptisch gestaltet, wie die der Viper, der Schildkröte, des Frosches und des Wasser-Salamanders; aber mehr als doppelt so gros als die dieser Thiere, und überhaupt gröfser als die Blutkügelchen aller andern Reptilien, welche sie unter dem Mikroskope untersucht haben, und zwar nicht blos im Zustand der Larven, sondern auch in dem des völlig ausgebildeten Thiers. Mit denen des Rochens, welche Hewson als die gröfsten bisher beobachteten angiebt, konnten sie sie zwar nicht unmittelbar vergleichen, nach den Abbildungen aber zu urtheilen, welche sich von diesen in Hewson's Werke finden, sind die Blutkügelchen des Proteus eben so gros als die des Rochens; eine Bemerkung, in der, wie sie anführen, Rudolphi ihnen schon vorangegangen war.

Wahrscheinlich sind die Organe des Kiemen-Kreislaufs nicht die einzigen, welche dem Proteus zum Athmungs-Processe dienen; denn man findet in ihm zwei Bläschen, die den Lungen des Wasser-Salamanders ganz ähnlich sind. Die Verfasser beschreiben im gröfsten Detail den Theil der Organisation, welcher in Beziehung mit diesen Bläschen steht, die sonderbar, nämlich weit mehr in der Bauchhöhle als in der Brust liegen. Eben so wenig als über den Nutzen dieser Bläschen konnten sie sich über Geschlechts-Funktion des Proteus unterrichten. Die Oviducte, welche nach Cuvier sehr lang sind und viele Krümmungen bilden,

wie beim Salamander, fanden die Verfaſſer geſtreckt und weit länger im friſch getödteten Thiere, als in einem in Weingeiſt aufbewahrten.

Der beſchreibende anatomiſche Theil endet im *neunten* Kapitel mit einer genauen Darſtellung der *Sinnorgane*. Das Gehirn des Proteus gleicht ſehr dem des Waſſer-Salamanders. Die Augen ſind von der Haut ſo bedeckt, daſs man dieſe ganz wegnehmen muſs, um ſie wahrzunehmen; ſie ſind in keine knöcherne Höhle eingeſchloſſen, und man findet an ihnen weder Bewegungs-Muskeln noch einen Sehenerven, doch haben ſie einen faſt ſphäriſchen Kryſtallkörper und eine Sklerotika von ſchwärzlicher Farbe. Das Gehörorgan iſt in eine groſse Höhle eingeſchloſſen, die ſich in den Schädelknochen befindet, aber weder Trommelfell noch Paukenhöhle ſind zu entdecken. Die groſse Höhle hat ein ovales Fenſter, welches von einer kleinen Knochenplatte, die man mit einer Nadelſpitze hinwegheben kann, verſchloſſen iſt. — Iſt es erlaubt aus dem Anſehen des Sinnorgans auf die Vollkommenheit eines Sinnes zu ſchlieſsen, ſo muſs der Proteus einen auſserordentlich feinen Geruch haben, wegen der beträchtlichen Entwickelung und Verbreitung der Geruchs-Nerven in den Naſenhöhlen; er nähert ſich in dieſer Hinſicht mehr gewiſſen Fiſchen, als den Reptilien.

Am Beſchluſs der anatomiſchen Beſchreibung, von deren Detail und Genauigkeit wir hier wenigſtens einen Begriff geben wollten, beſchäftigen ſich die Verfaſſer, in ein einem beſondern Kapitel, noch mit den beiden folgenden phyſiologiſchen Fragen: 1) Athmet der

Proteus durch Kiemen und Lungen zugleich? 2) Iſt die *Sirena lacertina* eine Larve oder ein ausgebildetes Thier?

Die Antwort auf die erſte Frage, bei der ſie die vergleichende Anatomie zu Rathe ziehen, fällt verneinend aus. Die Verff. zeigen nämlich, daſs der Proteus weder Lungen, noch den zum gewöhnlichen Reſpirationsakt nöthigen Mechanismus am Thorax hat*), daſs er alſo nur die im Waſſer enthaltene, nicht aber die atmoſphäriſche Luft athme. „Wollte man, ſagen ſie, die veraltete Idee von einer Kette der Weſen wieder hervorſuchen, ſo würde der Proteus das Verbindungsglied zwiſchen den Reptilien und den Fiſchen ſeyn;“ allein das Organ, deſſen Geſchäft es iſt, das Blut von Kohlenſtoff zu befreien, iſt weit weniger mächtig und kräftig im Proteus als in den Fiſchen.

Was die zweite Frage betrifft, ſo fanden die Verfaſſer bei ihrem anatomiſchen Zergliedern eine ſo groſse Aehnlichkeit der innern Struktur der *Sirena lacertina* mit dem Waſſer-Salamander, daſs ſie ſich überzeugt erklären, die erſtere ſey eben ſo wohl als der letztere ein unvollkommnes und Uebergangs-Thier, d. h. eine bloſse Larve.

Wo die Verfaſſer von den beiden Luftbläschen, welche ſie bei der Zergliederung des Proteus aufgefunden haben, reden, geſtehen ſie offen, daſs der Nutzen

*) In ſomma, nel Proteo non ſi vede alcuno di quegli ordigni, che natura ha meſſo in pratica con tanta ſollecitudine e maeſtria negli altri rettili, affinche eglino poteſſero avere e facile e comodo il reſpiro.

derſelben, wie auch der Nutzen der Schwimmblaſe bei den Fiſchen überhaupt zu den zahlreichen noch aufzulöſenden Problemen der thieriſchen Phyſik gehöre“ und verſprechen, ſich mit dieſem Gegenſtande ferner zu beſchäftigen. Alle Verehrer der höheren und echten Phyſiologie werden ſie dringend auffordern, Unterſuchungen fortzuſetzen, welche über die dunkelſten Theile der Wiſſenſchaft ein ſicheres Licht verbreiten; denn die *Beobachtung* hat es angezündet, eine Kunſt, die dieſe Gelehrten im höchſten Grade beſitzen, ſo wie das Talent zu beſchreiben, und das Feinſte der Organiſation getreu darzuſtellen. Auf den 4 ſchönen kolorirten Kupfertafeln ſind alle dieſe feinen Gegenſtände vollkommen deutlich und anſchaulich abgebildet, und in der Erklärung dieſer Kupfertafeln, welche 10 Seiten kleinen Drucks einnimmt, werden alle Organe noch ein Mal einzeln mit Hinweiſung auf die Figuren beſchrieben. Dieſe Trennung, welche den Text flieſſender macht und dem Erklären mehr Spielraum und Klarheit verſtattet, ſcheint uns für alle Monographien empfehlungswerth zu ſeyn.

VIII.

Einige Bemerkungen, über Ausfliefsen tropfbarflüssiger Körper aus Haarröhrchen;

von C. J. Lehot, Brücken- und Wegebau-Ingen. *)

Der Verf. führt folgende Thatsachen an, welche Du Buat in seinen Anfangsgründen der Hydraulik bekannt gemacht hat:

1. Es fliefsen die tropfbaren Flüssigkeiten aus einem Gefäfse, bei gleich hohem Stande in demselben, langsamer aus einem Haarröhrchen als aus einer Oeffnung von gleichem Durchmesser aus, die in einer dünnen Platte angebracht ist.

2. Es giebt eine gewisse Druckhöhe, bei der aus einem lothrechten Röhrchen eine Geschwindigkeit entsteht, welche dieselbe bleibt, wenn man die Röhre verlängert, aber zunimmt, wenn man sie verkürzt.

3. Bei gleich hohem Stande und gleicher Temperatur der Flüssigkeiten fliefst aus demselben Röhrchen ein Raum reines Wasser eher aus, als ein gleicher Raum Alkohol oder Salzwasser, aber nicht so schnell als ein gleicher Raum Queckfilber.

*) Ausgezogen von ihm aus einer zu Paris 1819 bei Hocquet gedruckten Schrift: „*Observations sur l'écoulement des fluides*," in der *Bibl. univers.* 1820. *Gilb.*

4. Die zum Ausfliefsen eines gegebenen Raums Waſſer aus demſelben Haarröhrchen und bei gleich hohem Waſſerſtande nöthige Zeit iſt deſto kürzer, je höher die Temperatur dieſes Waſſers iſt.

Der Verfaſſer glaubt, der Grund, warum unter übrigens gleichen Umſtänden das Ausfliefsen aus einem Haarröhrchen langſamer als aus einer Oeffnung in einer dünnen Platte vor ſich geht, ſey derſelbe, der das Ausfliefsen aus langen Röhren von groſsem Durchmeſſer im Vergleich mit dem aus einer Oeffnung in einer dünnen Platte verlangſamt; nämlich die Verminderung der Geſchwindigkeit, welche die Theilchen der erſten Schicht durch ihre Adhäſion an den Wänden der Röhre erleiden, und durch die Cohäſion, welche zwiſchen je zwei nächſten Schichten der Flüſſigkeit Statt findet. Unter andern Thatſachen führt er als Beweiſe für dieſe gegenſeitige Cohäſion der Theilchen einer Flüſſigkeit eines an dem andern, die folgenden Erfahrungen an:

Nähert man einander die glatten Theile eines ſenkrecht und eines ſchief aufwärts ſpringenden Waſſerſtrahls, ſo ſieht man im Augenblicke, wenn ſie mit einander in Berührung kommen, ſich einen um den andern rollen, und hat der lothrecht ſpringende Strahl einen viel gröſsern Durchmeſſer als der andere, ſo bildet dieſer letztere um ihn eine Art von Schlangenlinie. Auch läſst ſich aus einem in dem Boden eines Gefäſses, das man beſtändig voll erhält, angebrachten Haarröhrchen ein Ausfliefsen in Tropfen von einer ſolchen Geſchwindigkeit bewirken, daſs, wenn das Ende des Röhrchens in Waſſer getaucht und wieder her-

aus gezogen wird, es ſich 15 bis 20 Millimeter (6 bis 9 Linien) von der Oberfläche des Waſſers entfernen läſst, ohne daſs der Strahl aufhört, zuſammenhängend zu flieſsen; indeſs er nur einzelne Tropfen nach einander hervorbringen würde, wenn er nicht mit dem Waſſer kommunicirte. Bekanntlich bleibt an dem untern Ende eines 3 bis 4 Millimeter dicken Glasſtabes, den man aus einem Gefäſs voll Waſſer herauszieht, ein Waſſertropfen hängen; läſst man nachdem dieſes geſchehen iſt längs des Stabes ein Oehltröpfchen herabflieſsen, ſo hängt es ſich unten an den Waſſertropfen an, und wird hier durch ſeine Adhäſion mit dem Waſſer ſchwebend erhalten. Oft gelingt es ſelbſt, unter dem Oehl noch ein zweites Waſſertröpfchen anzubringen, und man hat dann eine Lage Oehl, welche zwiſchen zwei Lagen Waſſer im Gleichgewichte iſt.

Was die Vermehrung des Ausflieſsens durch ein Haarröhrche anlangt, wenn die Temperatur der Flüſſigkeit zunimmt, ſo verwirft der Verf. die Meinung, dieſes rühre von einer mit der Wand adhärirenden Schicht der Flüſſigkeit her, welche mit zunehmender Temper. immer dünner werde. Vielmehr beruhe ſie, meint er, darauf, daſs die Adhäſion der Flüſſigkeiten mit den feſten Körpern in dem Grade abnehme, als man die Temperatur erhöhe. Um dies darzuthun, ſtellte Hr. Lehot in einer heberförmigen, überall gleich weiten Glasröhre, folgenden Verſuch mit verſchiednen tropfbaren Flüſſigkeiten an. Er füllte jedes Mal eine gleiche Länge derſelben mit der Flüſſigkeit, machte durch Neigen der Röhre, daſs dieſe bis zu einem beſtimmten Punkte des einen Schenkels anſtieg, verſchloſs dann dieſen Schenkel mit dem Finger und brachte die Röhre wieder in die lothrechte Lage. Die

Flüſſigkeit ſtand dann genau 16 Centimeter höher in dem einen Schenkel als in dem andern. Nahm er nun den Finger fort, ſo machte die Flüſſigkeit eine Anzahl von Schwankungen, bevor ſie wieder in beiden Schenkeln zu einerlei Niveau kam; die Zahl und die Gröſse dieſer Oscillationen zeigt die folgende Tafel:

	Temperatur	Zahl aller Schwankungen	Gröſse ein. Oscillation der erſten	der zweiten
Waſſer	17° C.	12	13,5 Cent.	11 Cent.
Alkohol	17	9	12,3	9,8
Queckſilber	17	16	15	13
Waſſer	92	16	14	12
Alkohol	80	16	14,5	12
Waſſer	6	8	12,5	10
Alkohol	6	7	11,8	9,2

Die hauptſächlichſte Urſach des Widerſtandes, den dieſe verſchiedenen Flüſſigkeiten in ihrer Bewegung litten, war offenbar die Adhärenz der ganzen Säule an der innern Wand der heberförmigen Glasröhre. Wollte man annehmen, die an der Röhrenwand adhärirende Schicht bleibe in völliger Ruhe, ſo würde durch die Adhäſion nur der Durchmeſſer nicht aber die Geſchwindigkeit der oscillirenden Säule der Flüſſigkeit vermindert werden, und durch die bloſse Cohäſion der Theilchen der Flüſſigkeit unter einander, kann dieſe Geſchwindigkeit nicht anders modificirt werden, als wenn Adhäſion zwiſchen ihnen und der Röhre Statt findet.

Der Verfaſſer ſchlieſst aus ſeinen Verſuchen, „daſs wenn bei einer Temperatur von 17° C., in einer Glasröhre, zu verſchiedenen Zeiten, gleich lange und von derſelben beſchleunigenden Kraft angetriebene Säulen von Waſſer, von Alkohol, von Queckſilber auf und ab oscilliren, der Verluſt an Geſchwindigkeit der Waſſerſäule kleiner als der der Alkoholſäule, aber gröſser als der der Queckſilberſäule ſey; und daſs die Adhäſion ſowohl des Waſſers als des Alkohols zum Glaſe abnehme, wenn die Temperatur zunimmt.“ Die Analogie dieſer Thatſachen mit denen, welche Du Buat über das Ausflieſsen von tropfbaren Flüſſigkeiten durch Haarröhrchen bekannt gemacht habe, falle in die Augen; und man müſſe, folgert der Verf., aus allem dieſen ſchlieſsen, daſs dieſe Erſcheinungen insgeſammt von einer und derſelben Urſach herrühren, nämlich von der Adhäſion der ausflieſsenden Flüſſigkeit an den mehr oder minder genäſsten Wänden der Glasröhren. Und als Beſtätigung dieſer Behauptung führt er die merkwürdige Thatſache an: „daſs bei gleich hohem Waſſerſtande, ein durch ein aufwärts gebogenes Haarröhrchen lothrecht in die Höhe ſpringender Waſſerſtrahl immer höher aufſteigt, je mehr die Temperatur erhöht wird.“

IX.

Einige Zuſammenſtellungen aus den im Jahre 1819 auf der Sternwarte zu Halle angeſtellten meteorologiſchen Beobachtungen;

von dem Obſervator Winkler.

Auch die Meteorologie ſcheint jetzt aus dem vorigen Dunkel hervorzutreten, ſeitdem hauptſächlich vor drei Jahrzehnden der Pater Cotte durch ſeinen *Traité de Météorologie* und ſeine meteorologiſchen Memoiren die Bahn gebrochen hat, um ſie zu einer eigenen Wiſſenſchaft zu erheben und ihr eine haltbare Grundlage zu verſchaffen.

Wenn man jedoch das Thun von vielen betrachtet, die berufen zu ſeyn ſich fühlen, als Werkleute zum Baue hinzuzutreten, ſo muſs es auffallen, wie ſie dabei faſt einzig und allein im Auge haben, das Wetter vorher zu verkündigen, und lieber als Propheten ſich anſtaunen laſſen, als reell für die Wiſſenſchaft wirken wollen. Mag dieſes indeſs auch lockender ſeyn, als dem mühſamen, und dem Anſcheine nach wenig lohnenden Geſchäft des Beobachtens, des Datenſammelns, und des Ziehens nur einiger gewiſſer Folgerungen nach mühſamer Rechnung, in wenigen Zahlen, ſich hinzugeben, ſo werden dagegen doch Kenner auf die Schreibereien ſolcher Meteorologen nicht achten, und nur Arbeiten

wie die eines Brande's ihrer Aufmerkſamkeit für werth halten.

Was insbeſondere die Einwirkungen anderer Himmelskörper auf die uns umgebende Dunſtkugel betrifft, ſo glaube ich zwar, daſs alles Forſchen ohne Zweck wäre, wenn man dieſe Urſache bei atmoſphäriſchen Veränderungen auſser Acht laſſen wollte, daſs es aber damit noch viel zu früh ſey, da die Beoachtungen nichts weniger als alle genau ſind, und noch keineswegs alle die Modifikationen genügend umfaſſen, welche ein normaler Zuſtand unſerer Atmoſphäre durch Einfluſs der planetariſchen Weltkörper erleiden kann. Daſs aber die Modifikationen irgend eines als normal gedachten Zuſtandes der Atmoſphäre nicht lediglich von der Oberfläche unſerer Erde abhängend anzunehmen ſind, ſondern vielmehr weiter geſucht werden müſſen, und gleich den Jahreszeiten, dem Mondlaufe und ſeinen Ungleichheiten, *kosmiſchen* Urſprungs ſind, darüber, ſcheint es mir, werde man ſich wohl immer mehr vereinigen, und fehle es an Beweiſen nicht; worüber ich vorzüglich auf einen Aufſatz des Hrn. Leopold von Buch: „Ueber den Gang des Barometers und deſſen Geſetze," in der alten Folge dieſer Annalen B. 4 S. 484 f. verweiſen möchte.

Doch ich komme ohne weitere Vorrede zu dem, was ſich mir aus den nun *einjährigen* meteorologiſchen Beobachtungen zu ergeben ſcheint, von denen ich monatlich einen Auszug in dieſen Annalen vorgelegt habe, und begnüge mich, weil der mir vergönnte Raum nur eng iſt, mit einigen Zuſammenſtellungen, die mir nicht unerheblich ſchienen, und mit einigen Andeutungen.

A. Das Barometer bei + 10° R.

Monat	des Barometers Minimum p. Lin.	Maximum p. Lin.	Medium p. Lin.	Veränderlichkeit p. Lin.	Wind beim Minimum	beim Maximum	herrschend
1818 Dec.	332,384	342,547	336,761	10,163	SW 1	SO 2	S
1819							
Januar	328,819	341,076	334,880	12,157	W 3	NW 1	SW
Febr.	328,378	336,790	331,823	8,412	SW 3	NO 2	SW
März	326,554	337,719	333,378	11,165	SW 2	NW 2	NW. W
April	329,309	338,048	333,734	8,739	SO 1	N. NW 2	SW
Mai	331,177	336,483	333,322	5,306	NW 2	N 2	NO
Juni	330,672	337,326	333,990	6,654	NW 2	NW. W 2	NW
Juli	327,320	336,064	334,018	8,744	SO 3	O 2	NW
August	329,344	336,059	334,050	6,715	S 1	NO 2	NW. SW
Sept.	329,677	338,972	334,903	9,295	SW 2	NO 2	SW
Oktob.	327,554	338,017	333,678	10,463	SW 2	NW. NO 2	NO. NW
Nov.	327,505	337,783	332,476	9,278	SW 2	SO 1	S
Dec.	325,982	337,709	333,580	11,727	SW 2	NO 3	NO
J. 1819	325,982	341,076	333,653		überh. herrschend Nördliche Winde		

15,094 gröfster Veränderungs-Raum.

Der bedeutende Veränderungs-Raum, offenbar mit dem Windwechsel in Verbindung, zeigt, wie sehr variabel der Druck der Atmosphäre war. Dafs er indessen doch ziemlich gleich auf beiden Seiten des barometrischen Mittels vertheilt gewesen, zeigt sich daraus, dafs das arithmetische Mittel aus dem Minimo und Maximo = 333,529 par. Linien, dem wahren Mittel, bis auf — 0,124 p. Lin. nahe kömmt.

Höchst deutlich zeigt sich auch hier die von Ramond und Daubuisson so klar dargestellte Thatsache, dafs südliche Winde das Barometer sinken machen, nördliche es erhöhen. Besonders aber hat der, in diesem Jahre fast herrschende SW- und NW-Wind diesen Einfluss um so unverkennbarer äufsern können, als diese beiden Winde vorwaltend waren, und ist gera-

de dann ſtets die ſtärkſte Veränderung des Luftdrucks erfolgt, wenn beide Winde ziemlich ſchnell in einander ſich umſetzten.

B. Das Thermometer;

nach Reaumur's Skale, frei im Schatten.

Monat	des Thermometers Min.	Max.	Med.	Zuſtand des Windes kurz vorm Minimum	bei dem	kurz vorm Maximum	bei dem
1818 Dec.	— 7°,8	+6°,6	—0°,7	SO 1	SO 1	S. SO	S 1
1819 Jan.	— 5,8	+ 6,2	+ 1,8	SO	SSO 1	S. SW 2	W 2
Febr.	— 0,8	+ 6,5	+ 2,5	SW. NW	S 1	W	S 2
März	— 0,3	+12,1	+ 4,2	SO. O	NW 2	SW	W 3
April	+ 0,2	+17,4	+ 7,7	NO 3	NO 2	W. SSO	SW 3
Mai	+ 4,6	+21,6	+12,2	O 2	SO 1	SW	W. S 2
Juni	+ 6,0	+23,0	+14,9	O. NW	W 2	SW	W 3
Juli	+ 8,9	+29,4	+16,0	NW. S	W 3	SO. O	SSO 1
Aug.	+11,1	+23,8	+15,9	N. NO	NW. N 2	SO. O	SO. S 2
Sept.	+ 3,7	+19,7	+12,1	SSO 2	N 1	SO. ONO	W. NW
Okt.	+ 0,4	+18,9	+ 6,6	NO 2	NO 1	SW	SO 2
Nov.	— 7,2	+ 8,5	+ 2,1	SO 2	SO 2	SW 2	SW 3
Dec.	—10,4	+ 6,8	— 1,0	NO 4	NO 3	S. SSO	SW 3
J.1819	—10,4	+29,4	+ 7,9	NO 4	NO 3	SO. O	SSO 1

39°,8 gröſster Veränderungs-Raum.

Unverkennbar iſt der Einfluſs der Winde auf das Thermometer. Auch ſcheint dieſe Tafel es mir einigermaſsen zu beſtätigen, daſs der eigentliche Kälte-Pol (?) mit dem Nordpole für unſer Klima *nicht* zuſammenfällt, ſondern mehr nach O, ja dürfte ich aus meiner einjährigen Beobachtungsreihe ſicher folgern, nach NO hin liege. Weniger gleich, als beim Luftdruck, war die Veränderung der Temperatur auf beiden Seiten des diesjährigen Mittels derſelben vertheilt; denn

Hält man hiermit die gröfsten Veränderungen im Luftdruck und in der Temperatur zuſammen, ſo ergiebt ſich, (ſo weit ſich aus einer *ein*jährigen Beobachtungsreihe ſchlieſsen läſst,) daſs im Ganzen genommen das Barometer bei erhöheter Temperatur ſteigt, bei niedrigerer, ſinkt, welches ſich bei Zuziehung der wehenden Winde erklären läſst, hier jedoch näher zu erörtern der Raum nicht geſtattet. Recht offen liegt es hier aber, wie gröſsere Wärme der Atmoſphäre die Variation des Barometers in engere Grenzen einſchlieſst. Jedoch darf auch hierbei der herrſchende Wind, und mehr oder minder ſchnelles Umſetzen in die einwirkenden Windſtriche, nicht aufser Acht bleiben.

D. Beobachtete Winde.

Bei den Zahlen in der 2ten Spalte der folgenden Tafel habe ich nur die regelmäſsigen, täglichen 4, überhaupt alſo 1460 Beobachtungen, in Rechnung gebracht; ſie geben alſo an, wie oft ich jeden der 16 Winde, die ich beobachtete, im Laufe des Jahres wehend gefunden habe. Das gegenſeitige Verhältniſs des mehr oder weniger oftmaligen Vorkommens überſieht man noch beſſer aus der 3ten Spalte der Tafel. In der 4ten Spalte habe ich durch gemeine Brüche das Verhältniſs der *lebhaftern Winde* ausgedrückt, und die Zahl der *Stürme* hinzugefügt.

Wind	welche bei 4 × 365 Beobachtungen	reducirt nach $\frac{1}{1460}$	deren waren lebhaft; Stürme
N	71 mal	0, 04863	$\frac{1}{4}$
nno	35	0, 02397	
NO	135	0, 09247	$\frac{1}{3}$; 1
ono	6	0, 00411	
O	91	0, 06233	$\frac{1}{4}$
oso	7	0, 00480	
SO	160	0, 10959	$\frac{1}{5}$
sso	35	0, 02397	
S	74	0, 05068	
ssw	29	0, 01987	
SW	258	0, 17671	$\frac{2}{3}$; 5
wsw	9	0, 00616	
W	150	0, 10274	$\frac{1}{2}$; 3
wnw	12	0, 00822	
NW	221	0, 15137	$\frac{2}{3}$; 4
nnw	37	0, 02534	$\frac{1}{2}$; 1
still	130	0, 08904	
	1460	1, 00000	

E. Summarische Uebersicht der Witterung.

Es fanden im Laufe des Jahres Statt:

	Tage	Nächte		Tage	Nächte
heitere	46	89	mit Regen und Schnee	4	2
schöne	65	43	Schnee	23	18
vermischte	84	51	Reif	20	14
trübe	170	182	Hagel	5	—
mit Wind	104	55	Gewittern	27	3
Sturm	6	10	Wetterleuchten	2	2
Nebel	158	83	Höhenrauch	4	1
Duft	11	5	Morgenroth	—	78
Regen	117	52	Abendroth	—	146

Zur bequemern Ueberſicht, reducire ich die Witterung der Tage und Nächte im Verhältniſs von $\frac{1}{365}$, und ſetze daneben das Verhältniſs der Menge der Tage zu den Nächten

	Tage	Nächte
heitere	0,126	0,244
ſchöne	0,178	0,118
vermiſchte	0,230	0,140
trübe	0,466	0,498
	1,000	1,000

mit Wind 2 : 1; Sturm 1 : 2
mit Nebel, Regen, Regen und Schnee 2 : 1
das Morgen- zum Abendroth 1 : 2

Auſserdem wurden noch als beſondere Erſcheinungen beobachtet:

1 Nordlicht, wenigſtens eine ihm ſehr ähnliche Erſcheinung;
1 Zodiakal-Licht;
1 Komet;
1 umgekehrt ſtehender Regenbogen;
häufige und bedeutende Sonnenflecken.

Die Anzahl der ſämmtlichen meteorologiſchen Beobachtungen an jedem Inſtrumente betrug 2058.

Noch führe ich an:

F. Des Mondes Phaſen, Erd-Fernen und Nähen vermeintlicher Einfluſs auf Steigen und Fallen des Barometers und des Thermometers, auf Winde und Witterung.

Da die nämliche Phaſe im Laufe des Jahres 13 Mal wiederkehrte, ſo nahm ich aus den 13 zunächſt lie-

genden, wo möglich ihnen nachfolgenden Barometer- und Thermometer-Ständen die arithmetiſchen Mittel; die 2te und 3te Spalte der folgenden Tafel zeigt den Unterſchied derſelben von den Jahres-Mitteln *M* und *m*. — Um den Einfluſs aber der Phaſe auf das Steigen und Sinken des Barometers und des Thermometers möglichſt zu konſtatiren, berückſichtigte ich den Gang der erhaltenen Beobachtungs-Zahlen an den beiden vor und hinter dem Phaſen-Tage zunächſt liegenden Tagen, wobei ich mithin immer 12 einzelne Beobachtungen in Rechnung zog, und ich habe in der 4ten und 5ten Spalte das Verhältniſs in Zahlen angegeben, in welchem das Sinken zum Steigen, muthmaſslich durch den Eintritt der Phaſe erzeugt, zu einander bei 13 Phaſen zu ſtehen ſchien. Um endlich den Einfluſs der Phaſen auf Abänderung der Winde und der Witterung beurtheilen zu können, ſetze ich für die *Winde* an, wie oft, und um wie viel Grade eine der Phaſe vorher gehende Richtung ſich umſetzte, und für die Witterung, wie oft, überhaupt, eine Umänderung im Allgemeinen, ſey es aus heiter in trübe, oder aus vermiſcht in ſchön, und ſo weiter, Statt fand, wobei ich ebenfalls die Beobachtungen von 3, meiſtens von 5 Tagen in Rückſicht nahm.

Mond-Phase	Mittlerer Stand des Barometers par. Lin.	Mittlerer Stand des Thermometers R.	Verhältn. des Sinkens zum Steigen Barom.	Verhältn. des Sinkens zum Steigen Therm.	bewirktes Umsetzen des Windes wie oft	bewirktes Umsetzen des Windes um wie viel des Kreises	Abänderung der Witterung blieb	Neig. zum beff. werden	Neig. zum übl. werden
	M	m							
e.V	−0,317	−0,22	7 : 6	7 : 6	5;6;2	$\frac{1}{8};\frac{1}{8};\frac{3}{8}$	5	5	3
VM	+0,377	+1,05	6 : 7	3 : 10	4;6;3	$\frac{1}{8};\frac{1}{8};\frac{3}{8}$	1	8	4
l.V	+0,724	−0,42	5 : 8	6 : 7	2;4;3;4	$0;\frac{1}{8};\frac{1}{8};\frac{3}{8}$	2	7	4
NM	+0,349	−1,22	7 : 6	9 : 4	1;3;7;1;1	$0;\frac{1}{8};\frac{1}{8};\frac{3}{8};\frac{3}{8}$	—	10	3
EF	+0,866	−0,3[illegible]	5 : 8	6 : 7	1;4;5;3	$0;\frac{1}{8};\frac{1}{8};\frac{3}{8}$	1	7	5
EN	−0,931	+0,48	7 : 6	9 : 4	2;4;3;2	$0;\frac{1}{8};\frac{1}{8};\frac{3}{8};\frac{3}{8}$	3	6	4
Mi	+0,011	−0,08							

Die Erd-Nähe (EN.) und die Erd-Ferne (EF.) des Mondes beſonders ſtehen in den Reſultaten, welche die 2te und 3te Spalte enthalten, mit denen oben unter C. ausgemittelteten im Widerſpruche, und ſcheinen mir hierdurch einen Einfluſs des Mondes zu beſtätigen. Der Temperaturwechſel in der 3ten Kolumne iſt auffallend. Meiſt bei Veränderung der Richtung des Windes, weniger bei Abänderung der Witterung (obſchon ein Beſtreben, ſolche aufzuheitern, im Allgemeinen nicht zu verkennen iſt), ſucht der Mond ebenfalls ſeine Herrſchaft über unſern Dunſtkreis darzuthun. (?)

G. Mittlere Höhe von Halle über dem Meere.

Um die abſolute Höhe meines Beobachtungsorts über dem Mittelländiſchen Meere zu beſtimmen, bediente ich mich der Formel des Hrn. Ramond und

überhaupt ſeiner Methode, (*Memoires für la formule barométrique* etc.), und fand ſie

1. als ich die 1460 Beobachtungen des ganzen Jahres in Rechnung zog = 342,57 par. Fuſs
2. als ich nur die 365 Mittags-Beobachtungen zum Grunde legte = 338,77 - -

= 3, 8 - -

ein Unterſchied, der ſonſt viel bedeutender zu ſeyn pflegt. Da Ramond's Coefficient für die Höhenbeſtimmung durch barometriſche Beobachtungen eigentlich nur für den Mittag gilt, ſo gebe ich der letztern Zahl den Vorzug und nehme die Höhe von Halle in runder Zahl zu 339 Pariſer Fuſs an, ſo lange, bis ich dies Reſultat durch eine gleiche Anzahl Beobachtungen im Jahre 1820 werde verbeſſern können. Sie giebt einen nicht unintereſſanten Vergleichungs-Punkt ab, für die in dem monatlich in dieſen Annalen mitgetheilten Tagebuche mit angeſetzten Höhen-Beſtimmungen.

X.

Der Gewitter-Orkan am 8. Juli 1819, und einiges zur Naturgeſchichte des Gewitters,

von

Dr. J. C. C. Clarus, Hofr. u. Prof. d. Klinik in Leipz.

1.

Ein Gewitter, welches am 24. Juni eingetreten war, hatte uns trübes, rauhes und regniges Wetter nachgelaſſen. Auf dieſes folgte vom 2. Juli an, bei SüdWeſtWind oder gänzlicher Windſtille, ohne bedeutende Veränderung im Barometerſtande, eine glühende Hitze, bei der mein Thermometer am 6. Juli Nachmittags, im Schatten und unter freiem Himmel, $29\frac{1}{2}$° R., den höchſten Stand, den ich wahrgenommen habe, erreichte. Der Himmel war dieſe Tage hindurch beinahe wolkenlos, aber ein ſtarker Höhenrauch, der den 6. am dichteſten zu ſeyn ſchien, umſchleierte die entfernten Gegenſtände und den eben ſichtbar gewordenen groſsen Kometen, und Morgens zwiſchen 7 und 9 Uhr bemerkte ich einige Mal ſtreifenweis neben einander gelagerte, ſehr hoch ſtehende Flockenwölkchen, (einen ſogenannten *Weltenbaum*), deren Reihen vom ſüdweſtlichen Horizont bis zum Zenith divergirten, und von da bis gegen Nordoſt wieder convergirten, ohne hier den Horizont völlig zu erreichen. Aufthürmung von Wolkengebirgen, wie ſie im Sommer Strich-Gewittern voranzugehen pflegt, gab es keine, blos an einigen Abenden

eine ſtarke Trübung am ſüdweſtlichen Horizont, in der es am 6. ſchwach wetterleuchtete. Für das Gefühl war die Hitze am 8. Juli noch drückender als an den vorher gegangenen Tagen, obgleich mein Thermometer nur eine Höhe von 28 ° R. erreichte; aber immer noch ſtellten ſich keine Wolkengebirge, oder andere Vorboten eines Gewitters ein. Endlich Abends um ½ 10 Uhr, mit dem Eintritt der tiefern Dämmerung, bemerkte ich Blitze am ſüdweſtlichen Himmel, wo die beſchriebene Trübung bedeutend ſtärker als früherhin ſichtbar war. Sie erſtreckte ſich nach beiden Seiten von SW., beſonders nach S. und bis an den in SO. glanzlos aufſteigenden Mond; und von ihrem Mittelpunkte aus zogen ſich dünne divergirende Nebelſtreifen, die, wie es ſchien ſehr hoch ſtanden, bis über das Zenith hinaus, nach NO zu.

Ich befand mich in einem einzeln ſtehenden Gartenhauſe, das nach allen Himmelsgegenden freie Ausſicht hat, und beobachtete die Bildung des Gewitters bis zum Ausbruch deſſelben, auf freiem Felde. Denn gleich von Anfang her zog es meine Aufmerkſamkeit auf ſich, durch den gänzlichen Mangel zuſammengethürmter, oder in langen Schichten und Streifen gelagerter Wolken, durch den hohen Stand des Gewölkes, und dadurch, daſs die Blitze von ungewöhnlich langer Dauer und ohne hörbarem Donner waren. Auch nicht eine Spur von Wolkenbildung war nach Norden und nach Oſten in dem matten Dunſtſchleier zu ſehen, der hier den ganzen Himmel gleichförmig bedeckte, und durch welchen die Sterne erſter und zweiter Größe, und ſelbſt der Kern des Kometen deutlich hindurch ſchimmerten. Gegen das Gewitter hin

verdichtete sich dieser Schleier immer mehr, nirgends aber hatte das blitzende Gewölk scharf abgeschnittene Ränder, und es schien mehr allmählig *heranzuwachsen* als *heranzuziehen*, wie denn auch die Farbe desselben von Nebelgrau durch allmählige Abstufungen in furchtbare Rabenschwärze überging, die sich nach und nach am Horizonte lagerte. Am deutlichsten zeigte sich diese unbestimmte Begränzung der Gewitterwolken in der Gegend des Mondes, der sich nicht mit einem Male hinter denselben verbarg, sondern in ihnen, wie in eine trübe Flüssigkeit sich immer tiefer eintauchte, und bis nach 11 Uhr, kurz vor dem Ausbruch, erkennbar blieb. Die Höhe des Gewölkes schien ganz den vorhin erwähnten Nebelstreifen gleich zu seyn, welche, wenn ich mich bildlich ausdrücken darf, der Aufzug zu seyn schienen, in dem sich das Gewebe des werdenden Gewölkes bildete. Die Blitze brachen an verschiedenen Punkten des Horizonts hervor, und flackerten oft mehrere Sekunden lang; aber auch bei dieser Beleuchtung liefs sich in dem gleichförmigen Dunkel keine Wolkenbildung, wie sie sonst bei Gewittern gewöhnlich ist, deutlich unterscheiden. Es herrschte eine tiefe, bange Stille; nicht ein Halm bewegte sich, und gleichwohl war, trotz der unaufhörlichen blendenden und scharfen Blitze, nicht das mindeste Murren von entferntem Donner zu vernehmen.

Um ½ 12 Uhr stieg zwischen SW. und S. schnell ein dickes, hinter einander gelagerten Wolkenbänken ähnliches Gewölk an, das durch die Blitze fast ununterbrochen rothbraun erleuchtet wurde, und unter welchem ein ebener etwas lichterer Abschnitt sichtbar

wurde, der bei jedem Blitze wie ein gleichförmig erleuchteter Feuersee erschien. Dieser Abschnitt erweiterte sich sehr schnell, so wie die Wolkenbänke heranflogen; Umstände, welche mit Gewifsheit vorausse-hen liefsen, dafs ein heftiger *Sturm* im Anzuge sey. Schon regten sich Blätter und Halme, und man vernahm fernes mächtiges Brausen; es waren aber weder Donner zu hören, noch die Strahlen selbst der Blitze zu sehen. Endlich um ¾ 12 Uhr, als der erwähnte dunkle Abschnitt ungefähr 50° hoch stehen mochte, brach plötzlich ein *Orkan* los, von dem ich etwas Gleiches erlebt zu haben, mich nicht erinnere. Das schwere Gewölk war in wenig Augenblicken über das Zenith hinüber, und nun erschien der Himmel, nicht etwa durch häufige Blitze augenblicklich erhellt, sondern wie ein unaufhörlich flackerndes, blendendes Feuermeer, dessen Anblick das Auge nicht lange ertragen konnte. Am merkwürdigsten schien mir dabei der Umstand zu seyn, dafs auch jetzt noch kein Donner gehört wurde, sondern blos das Toben des furchtbaren Sturms, und das Krachen entwurzelter und abgebrochener Bäume. Anfangs glaubte ich, dafs dieses Getöse den Donner übertöne; als aber nach ½ Stunde der Sturm im gewöhnlichen Tone, nur etwas weniges schwächer fortbrauste, war noch immer kein Donner zu vernehmen.

Ich begab mich nun wieder auf das freie Feld, um den Zustand des Gewölks zu beobachten. Das von SW. herangezogene Wolken-Segment schien nun etwas niedriger als anfangs zu stehen, und hatte in NO. beinahe den Horizont erreicht, und das flackernde Feuer wurde jetzt durch eine grofse Menge kleiner

haarförmiger, nicht zackiger, ſondern in allen Richtungen ſich durch einander ſchlängelnder Blitze bewirkt, die mir im Zenith am häufigſten zu ſeyn ſchienen, vielleicht blos darum, weil ſie, ihrer Kleinheit wegen, in weiterer Entfernung nicht unterſchieden werden konnten. Dieſe kleinen Blitzſtrahlen waren weiſslich, und beleuchteten die Wolken und die irdiſchen Gegenſtände blauröthlich. Die untere Fläche des im Zenith ſtehenden Gewölks erſchien völlig eben, bei der Beleuchtung durch den Blitz aber *kleinflockig*. Es war im Freien als ſey ich allenthalben von Feuer umgeben, und die Augen wurden ſo ſehr geblendet, daſs ich ſehr bald genöthigt war, in das Haus zurückzutreten. Vom Donner konnte ich ſelbſt im Freien nichts wahrnehmen; auch ſchien es bis dahin wenig oder gar nicht geregnet zu haben. Der Sturm dauerte auf dieſe Art in abwechſelnder Stärke fort bis ½ 2 Uhr; er lieſs dann nach, und die Blitze wurden etwas ſeltener. Jetzt erſt lieſs ſich ein ſchwerer, tiefer und ziemlich naher, aber nicht praſſelnder oder ſchmetternder Donner hören, und es fing an ſtark zu regnen. Bald nach 2 Uhr, mit anbrechender Morgenröthe, war das Gewitter vorüber, und es folgte ein kühler, windiger Tag.

Der nächtliche Sturm hatte eine Menge der ſtärkſten Bäume theils entwurzelt, theils umgebrochen, die Hälfte des Laubes abgeſtreift, und an Gebäuden groſsen Schaden gethan. Eine Menge Vögel wurden todt auf den Straſsen und Feldern gefunden, und die ſonſt hier ſehr häufig niſtenden Dohlen waren beinahe gänzlich verſchwunden. Eingezogenen Nachrichten zu Folge hatte dieſes Gewitter ſich in einer Breite von et-

wa 20 Meilen, von Tyrol aus bis nach Niederſachſen erſtreckt, die Meeresküſte aber nicht erreicht. Der Sturm ſcheint in der Gegend von *Weiſsenfels* noch wüthender geweſen zu ſeyn als hier. Vom Einſchlagen des Blitzes habe ich nichts mit Sicherheit in Erfahrung bringen können, denn was man dafür genommen hat, ſelbſt ein um dieſe Zeit aufgehendes Feuer, iſt, wie ich ſpäter durch zuverläſſige Zeugen vernommen habe, blos Wirkung des Sturms geweſen.

2.

Die Naturgeſchichte der Gewitter iſt noch ſehr unvollſtändig, weil man, zufrieden mit einer nothdürftigen Theorie, verabſäumte, die Erſcheinungen dieſes groſsen Ereigniſſes, und vor allem die allmählige Ausbildung deſſelben, in der Natur ſelbſt ſorgfältiger zu beobachten. Neigung, Wohnort, Reiſen und Berufsgeſchäfte haben hierzu von früher Jugend an mir ſehr häufig Veranlaſſung gegeben; auch habe ich ſeit einer Reihe von Jahren nicht verabſäumt, meine Bemerkungen über dieſe, ſo wie über andere Witterungs-Begebenheiten aufzuzeichnen. So unvollkommen dieſes auch ſeyn mag, ſo kann es vielleicht doch andere veranlaſſen, etwas Vollſtändigeres mitzutheilen; in dieſer Rückſicht erlaube ich mir, der vorſtehenden Beobachtung noch folgendes hinzuzufügen.

Die Gewitter ſind höchſt wahrſcheinlich, ſowohl in Rückſicht auf ihre Entſtehungsart und Conſtruction, wenn ich mich ſo ausdrücken darf, als in ihren Erſcheinungen und Wirkungen mehr unter einander

verſchieden, als man gemeiniglich glaubt. Hier nur von einigen der auffallendſten dieſer Unterſchiede!

Daſs das im Vorhergehenden beſchriebene Gewitter ſehr viel Eigenthümliches gehabt habe, wird niemand in Abrede ſeyn. Die Geſtaltloſigkeit und der hohe Zug des Gewölks, die kleinen haarförmigen häufigen Blitze, die durch ſie bewirkte faſt ununterbrochene flackernde Beleuchtung, der Mangel des Donners, und der äuſserſt heftige Sturm, begründen eine ſpecifiſche Verſchiedenheit deſſelben von andern Gewittern. Selten ſind dergleichen Gewitter gewiſs, wenigſtens in der hier beſchriebenen einfachen Geſtalt; indeſſen erinnere ich mich doch ſchon einige Mal, beſonders in Jahren, *in denen es viel Höhenrauch gab*, ganz ähnliche Erſcheinungen, nur nicht in dem Grade der Stärke, beobachtet zu haben. Den Zuſammenhang derſelben ſtelle ich mir folgendermaſſen vor.

Die Atmoſphäre beſitzt unter gewiſſen Umſtänden das Vermögen, den ſich bildenden Wolken eine mehr oder weniger iſolirte und begränzte Geſtaltung zu geben; ein Vermögen, das ihr unter andern Umſtänden fehlt. Daſs die Bedingung hierzu die Elektricität entweder gar nicht, oder doch nicht allein ſeyn könne, geht daraus hervor, daſs bei dem Gewitter am 8. Juli ohne alle Wolkenbildung, Elektricität in ſo hohem Grade rege war. Vielleicht daſs nächſt der Elektricität ein gewiſſer Grad von Wärme, über und unter welchem keine ſolche Geſtaltung möglich iſt, und zugleich eine gewiſſe Höhe der von der Oberfläche der Erde aus erwärmten Luftſchicht, auf welcher die Wolken ſchwimmen, dazu erfordert wird. Wenigſtens ſcheint

es, als ob durch ſehr groſse Kälte die Wolkenbildung eben ſo ſehr gehindert werde, als durch ſehr groſse Hitze, und daſs unter beiden Extremen die Dünſte geneigt ſind, ſich in Nebelgeſtalt zu verbreiten. Dieſes geſchieht bei groſser Kälte mehr an oder unmittelbar auf der Oberfläche der Erde, in gröſserer Dichtigkeit, wobei ſich die gefrornen Dünſte als *Rauchfroſt* niederſchlagen, während die Luft in der Höhe ganz hell iſt. Bei groſser Hitze hingegen verbreiten ſich die ſtärker expandirten Dünſte in Geſtalt eines trocknen Nebels (*Höhenrauchs*), bis zu einer anſehnlichen Höhe, und verdichten ſich erſt in einer noch höhern Region nach und nach zu einer einfachen Schicht unendlich vieler kleiner Wolkenhäufchen, etwa von der Art, wie wir ſie bei heitern Tagen in den höchſten Regionen ſchweben ſehen. Die dem Gewitter mehrere Tage vorhergegangene Trübung in SW., die allmählige Bildung des Wettergewölks, ſeine Geſtaltloſigkeit vor dem Ausbruche, das Anſehen des Himmels während deſſelben, und ſein hoher Stand, ſcheinen dieſe Anſicht zu beſtätigen. Nehmen wir nun an, daſs in dieſer ganzen Wolkenſchicht, welche ſich auſser der Schlagweite zur Erde befand, ein elektriſcher Proceſs rege wurde, und daſs hier nicht, wie bei Gewittern in niedern Regionen, groſse Wolkenmaſſen ihre Elektricitäten gegen einander austauſchten, ſondern daſs dieſes zwiſchen kleinen Wolkenflocken, etwa ſo wie auf einer Blitztafel, geſchah, ſo erklärt ſich daraus, wie mich dünkt, ſehr ungezwungen, die Kleinheit, Menge und haarförmige Geſtalt der Blitze, die Permanenz der Beleuchtung, und ſelbſt gröſstentheils der

Mangel des Donners. Inzwiſchen erfordert der letzte Umſtand noch eine beſondere Betrachtung.

Schon mehrere haben eingeſehen, daſs zur vollſtändigen Erklärung des *Donners*, der einfache Knall der elektriſchen Exploſion und der Widerhall derſelben an Wolken und an irdiſchen Gegenſtänden nicht ausreichen. Die ſtärkſte Thätigkeit der ungeheuern Linien des Geſchützes in der Leipziger Schlacht, ſie mochten ſich näher oder entfernter befinden, bewirkten hier immer nur ein eintöniges, dumpfes oder ſtärkeres Rollen, in welchem ſich die Schläge einzelner Batterieen oder ſchwererer Stücke unterſcheiden lieſsen. Bei einer Pulverexploſion von mehrern Centnern bemerkte ich, in der Entfernung von ½ Viertelſtunde, nur den einfachen, dröhnenden Schlag, nichts von dem was in gleicher Entfernung der einſchlagende Blitz hören läſst. Ein gleiches findet man bei dem Plotonfeuer der Infanterie, deſſen Wiederhall ſelbſt in der Nähe von Wäldern und Häuſerreihen und in Gegenden, wo ſonſt ein ſtarkes Echo bemerkt wird, dennoch ganz und gar keine donnerähnliche Wirkung hervorbringt. Dagegen habe ich mich mehrmals beim Einſchlagen des Blitzes in ziemlicher Nähe befunden, aber niemals den Schlag in dem Verhältniſs der gröſsern oder geringern Entfernung einfacher, ſondern nur kürzer, ſtärker, ſchmetternder, ſchärfer, die einzelnen Vibrationen ſchneller auf einander folgend, und den Ton höher gefunden. Zwiſchen dieſem knitternden Praſſeln eines nahen oder einſchlagenden Blitzes, und dem tiefen Baſston nebſt dem weichern und langſamern Anſchlage eines entfernten oder abziehenden Gewitters, laſſen ſich eine Menge Abſtufungen beobachten, die

ſich aus dem Wiederhall, der immer nur denſelben Ton zurückgiebt, ganz und gar nicht erklären laſſen.

Wahrſcheinlich iſt der Donner eine zuſammengeſetzte Wirkung verſchiedener Urſachen, deren erſte wohl in nichts anderm, als in der Compreſſion der Luft durch den Blitzſtrahl geſucht werden muſs. Daſs ſtark komprimirte Luft einen Knall von ſehr bedeutender Intenſität hervorbringen könne, zeigt im Kleinen ſchon die Wirkung einer ſtarken Peitſchenſchnur, und ich ſollte meinen, daſs dieſe Erſcheinung, nach einem tauſendfach vergröſserten Maaſsſtabe geſchätzt, wohl hinreichen könnte, den *einfachen* Schlag, den der Blitzſtrahl einer ſich entladenden Wolke hervorbringt, zu erklären. Allein der Blitzſtrahl beſchränkt ſich nicht auf einen Punkt, ſondern durchläuft eine oft vielleicht meilenlange Bahn, und erregt auf allen Punkten derſelben den nämlichen Knall, während das Ohr, welches dieſe Wirkung empfindet, an Ort und Stelle bleibt, und alſo, nach den Geſetzen des Schalls dieſe Wirkung nur ſucceſſiv wahrnehmen kann, oder, was daſſelbe iſt, einen anhaltenden Schall hören muſs. Dieſe Erklärung iſt bereits verſucht worden, und ſie erläutert in der That recht gut das Ab- und Zunehmen der Stärke des Donners, je nachdem die Richtung der Bahn des Blitzes ſich dem Ohre nähert, oder ſich von demſelben entfernt. Allein abgerechnet, daſs die Bahn des Blitzes ſchwerlich jemals ſo lang angenommen werden darf, um das oft minutenlange Aushalten des Donners daraus herzuleiten; ſo erklärt ſich auch aus dieſer Annahme nicht das eigenthümliche Rollen deſſelben, ſo wenig als die Verſchiedenheit der Höhe und Tiefe des Tons, und der Schnelligkeit der

einzelnen Vibrationen nach Maafsgabe der Nähe oder Entfernung vom Blitzſtrahl.

Wenn man bei ſtarkem Sturme ſich unter den Rauchfang eines hohen Hauſes ſtellt, ſo hört man einen wahren, ununterbrochenen, bald dumpfen, bald lautern Donner, je nachdem der Sturm über dem Hauſe bald ſtärker, bald ſchwächer weht. Dieſe Erſcheinung kann wohl nicht anders erklärt werden, als aus den Seiten-Undulationen, welche die über dem Hauſe ſchnell fortbewegte Luft in der Luftſäule hervorbringt, die den Schornſtein ausfüllt. Sollte nicht der Blitz auf ſeiner Bahn ähnliche Seiten-Undulationen in der Luft hervorbringen können, welche, gleich den Kreiſen, die ein ins Waſſer geworfener Stein bewirkt, um ſo ſchneller, kleiner und ſchärfer ſind, als ſie der wirkenden Urſache näher liegen? Und ſollte nicht dieſem zu Folge die Erſcheinung des Donners die zuſammengeſetzte Wirkung aus der Stärke und dem Umfange des Blitzſtrahls, der Länge deſſelben, und der Lage ſeines Weges gegen das Ohr und den ebengedachten Seiten-Undulationen ſeyn, bei denen wiederum die Beſchaffenheit der vibrirenden Luft, und die Gegenſtände, an denen der Schall reflektirt wird, in Anſchlag kommen müſsten? Das Dröhnen, welches man zuweilen, nicht immer, beim Einſchlagen des Blitzes in ziemlicher Entfernung an Häuſern und Fenſtern bemerkt, rührt wahrſcheinlich von einer ſchwingenden Bewegung her, in welche die Erdoberfläche ſelbſt durch den Schlag verſetzt wird. Sie hat Aehnlichkeit mit dem, was man bei Pulver-Exploſionen wahrnimmt, und richtet ſich ohne Zweifel nach der

Beſchaffenheit und dem Schwingungs-Vermögen der erſchütterten Gegenſtände.

Dieſes vorausgeſetzt, würde der Umſtand, daſs bei dem Gewitter am 8. Juli kein Donner gehört wurde, ſich ebenfalls aus einem Zuſammentreffen mehrerer Umſtände herleiten laſſen. Nämlich: 1) aus dem hohen Stande des Gewölks in einer Luftregion, in welcher der Schall an ſich ſchon bedeutend ſchwächer wird; 2) aus der Kleinheit der Blitze und der Kürze ihrer Bahn; 3) aus den verhältnifsmäſsig viel ſchwächern Seiten-Undulationen, welche noch überdem durch den in den untern Regionen wüthenden Sturm verhindert wurden, ſich bis zum Ohre fortzupflanzen. Uebrigens iſt es nicht unwahrſcheinlich, daſs der heftige Sturm ſelbſt eine Folge des in der Höhe unausgeſetzt Statt findenden Proceſſes, und des dadurch aufgehobenen Gleichgewichts zwiſchen den obern und untern Luftſchichten geweſen iſt.

Man bedient ſich in einigen Gegenden von Deutſchland im gemeinen Leben des Ausdrucks *Hochgewitter*, ohne damit, ſo viel ich weifs, einen wiſſenſchaftlich beſtimmten Sinn zu verbinden. Ich glaube, daſs man die hier beſchriebene ſeltnere Art von Gewittern ſehr paſſend mit dieſem Ausdruck bezeichnen, und ſie dadurch von den *Strichgewittern*, über deren Entſtehung und Erſcheinungen ich noch Einiges hinzufügen will, unterſcheiden könnte.

Bei mittelmäſsiger Sonnen-Wärme ſteigen in den Morgenſtunden die Dünſte in die Höhe, bis ſie eine kältere Luftſchicht antreffen, an der ſie ſich verdichten, und dann als Wolken an dem vorher oft ganz kla-

ren Himmel ſichtbar werden. Dieſe ſchwimmen auf der untern wärmern Schicht, ihre untere Fläche zeigt ſich daher immer eben, und mit dem Horizonte, ſo wie mit der untern Fläche anderer gleichgebildeter Wolken parallel, indeſs ihre Seitenflächen und ihre obere Fläche ſich ausbreiten, und wie Kugelſegmente von verſchiedener Gröſse, mit mehr oder weniger ſcharf begränzten, dem Baumſchlag ähnlichen Rändern, ſich geſtalten. Es iſt dieſes diejenige Formation, welche Howard (deſſen Terminologie jedoch zur Bezeichnung der mannigfaltigen Wolkengeſtalten bei Weitem nicht ausreichen möchte) *Cumulus* genannt hat. So wie die Wärme des Tages ſteigt, bemerkt man in dieſen Gebilden eine von innen heraus thätige Turgescenz, gleichſam eine Art von Vegetation, durch welche ſich die Geſtalt der Ränder unaufhörlich ändert, und der Umfang der Wolke zunimmt, ſo daſs theils hierdurch, theils durch Anziehung, nach und nach mehrere Wolken derſelben Art zuſammenſtoſsen. Jetzt iſt ein doppelter Fall möglich: *entweder* der Himmel bleibt in den Zwiſchenräumen dieſer Wolken klar und rein blau, *oder* man bemerkt in einer viel höhern Region eine nebelartige, ſich immer mehr verdichtende Trübung, deren Vorboten gemeiniglich ſchon bei Sonnen-Aufgang erkennbar ſind. Im *erſtern* Falle ſieht man um Mittag oder in den erſten Nachmittagsſtunden die ſcharf begränzten Wolkenränder nach und nach aus einander flieſsen, und die Wolken ſelbſt ſich allmählig wieder auflöſen, welches beſonders an kleinern Wolken oft ſehr in die Augen fällt und in wenig Minuten erfolgt. Geſchieht dieſes, ſo bleibt das Wetter gut und der Himmel wird gemeiniglich gegen Abend wieder völ-

lig heiter, oder es bilden ſich blos breite Wolkenebenen, oder lange Streifen. In dem *zweiten Falle*, wenn die Trübung in der Höhe zunimmt, ſo dauert das Anſchwellen der Wolken fort, und es bilden ſich Wolkengebirge, die ihre Geſtalt unaufhörlich ändern, ſich unter einander bald anziehen, bald abſtoſsen, und durch dieſe, vom Winde völlig unabhängige Bewegung den immer mehr rege werdenden elektriſchen Proceſs andeuten. Nunmehr wird die Trübung in den obern Regionen, beſonders nach dem Horizont hin immer deutlicher und dichter, und man bemerkt, daſs ſich an mehreren Stellen zugleich, doch meiſtens vorzüglich nach *einer* Gegend hin, die Wolkengebirge mehr zuſammenhäufen, eine ſchiefergraue Farbe annehmen, und nach dem Horizont hin, in geringer Höhe über demſelben, mit ihrer untern ebenen Fläche einen fortlaufenden ſcharfen Rand bilden, von welchem aus, abwärts nach dem Horizont zu, an mehrern Stellen Regenſtreifen ſichtbar werden.

Auch jetzt noch wird der ganze Proceſs oft unerwartet rückgängig, wobei es abermals theils auf den Zuſtand der höhern Luftregionen, theils der Erdfläche ſelbſt anzukommen ſcheint. Bildet ſich aber das Gewitter wirklich aus, ſo ſtoſsen immer mehr Wolkenmaſſen zuſammen, die ſchiefergraue Regenwand wird breiter und dichter, der untere Rand des Gewölkes erſcheint walzenförmig, und der Donner läſst ſich von fern hören. Oft bilden ſich mehrere Gewitter an verſchiedenen Stellen des Horizonts zugleich aus. Meiſtens aber findet man, daſs jedes einzelne Gewitter aus zwei Abſchnitten beſteht, dergeſtalt, daſs an beiden Enden des Gewölks Regenſtreifen niedergehen, wäh-

rend in der Mitte ein lichterer Zwiſchenraum bleibt, indem es wenig oder gar nicht regnet und die weiter rückwärts gelegenen Wolken, meiſtens mehr oder weniger gelb oder röthlich gefärbt, ſichtbar bleiben. Zwiſchen dieſen beiden Abſchnitten bemerkt man eine elektriſche Wechſelwirkung, ſo daſs, wenn in der einen ein Blitz ausbricht, gewöhnlich nach wenigen Sekunden ein Blitz in der andern folgt. Oft geht dem Gewitter mehrere Stunden ein kurzer Regenſchauer in groſsen ſchweren Tropfen, ohne Blitz und Donner voran, bei dem entweder die Sonne ſcheint, oder doch nachher wieder auf eine Zeit lang zum Vorſchein kommt. So wie das Gewitter näher rückt, zeigt ſich gewöhnlich die Richtung des Windes auf der Oberfläche der Erde verſchieden von der Richtung, in der die Wolken heran ziehen, und zwar meiſtens ſo, daſs ſie ſich in einem rechten Winkel durchkreuzen. Erſt in dem Augenblick, wo der Wind ſich erhebt, der das Gewitter herbeiführt, verändert ſich ſchnell die Richtung der Wetterfahnen, der Staub wirbelt ſich in die Höhe und die Wolken fangen an ſich zu entladen, wobei ſehr oft im Anfang ein ſtarker Regenguſs niederfällt, der nach einiger Zeit, zuweilen unter ſtärkern Exploſionen, nachläſst oder ganz aufhört, und beim Abzug des Gewitters wieder den Beſchluſs macht.

Das *Strichgewitter* in der hier beſchriebenen einfachen Form iſt ein Ereigniſs, welches ſich auf einen viel kleinern Raum beſchränkt, als die erſt beſchriebene Art von Gewittern, daher auch der Einfluſs deſſelben auf die Beſchaffenheit der Atmoſphäre und die nachfolgende Witterung mehr local und von weit kür-

zerer Dauer ist. Oft wiederholt es sich an einem Tage mehrere Mal oder mehrere Tage hinter einander. Bilden sich Strichgewitter schon am frühen Morgen, so läßt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit vermuthen, daſs noch mehrere an demselben Tage folgen werden. So giebt es auch öfters im Sommer Perioden von mehreren Tagen, und selbst Wochen, wo fast täglich Strichgewitter eintreten, die alsdann öfters einen regelmäſsigen Zug haben, und immer wieder dieselbe Gegend vorzugsweise heimsuchen. Da das Gewölk beim Strichgewitter weit tiefer steht, als bei dem Hochgewitter, so ist auch die Gefahr des Einschlagens bei ihnen weit gröſser. Fast scheint es, als ob, unter übrigens gleichen Umständen, das Einschlagen häufiger erfolge, wenn die Luft durch vorhergegangene Gewitter, oder Regen, bereits etwas abgekühlt ist, weil sich dann die Wolken noch tiefer senken und die Schlagweite zur Erde geringer wird. Ueberhaupt hat wohl die Beschaffenheit der Erdfläche auf die Ladung der Wolken bei diesen Gewittern einen sehr entschiedenen Einfluſs. Besonders scheint es mir, nach mehrjährigen Beobachtungen, als ob eine kurze Beleuchtung und Erwärmung eines kleinen Strichs der Erdfläche, besonders wenn sie feucht ist, hinreiche, um den über dieselbe wegziehenden Wolken eine elektrische Ladung zu geben. So bemerkte ich öfters in den naſsen Jahren 1815 und 1816 daſs, wenn nach einem regnigen, kühlen Morgen die Sonne in den Nachmittagsstunden ½ Stunde lang stechend durch das dicke Gewölk hindurch brach, unmittelbar darauf in den vorher ganz indifferent scheinenden Wolken ein elektrischer Proceſs rege wurde und ein Strichgewitter zu Stande kam. Daſs auch die

Beleuchtung der Erde durch den Mond einen, wie es ſcheint, entgegengeſetzten Einfluſs auf die Bildung der Gewitter habe, iſt Erfahrungsſache, die ſich nicht ableugnen läſst, weil die ganz unbefangene Beobachtung von Tauſenden ſie beſtätigt. Kann die Theorie den Zuſammenhang zwiſchen Urſache und Wirkung nicht erklären, ſo iſt dieſes ihre Sache, und Folge unſerer beinahe gänzlichen Unwiſſenheit über die Wirkung des Mondlichts, das doch ſo gut als irgend etwas in der Natur ſeine Wirkungen haben kann und haben muſs, und über die uns manche Erſcheinungen an Pflanzen und an kranken Körpern wichtige Winke geben.

Der verfloſſene Sommer war auch in Rückſicht auf die Strichgewitter für unſere Gegend merkwürdig. Diejenigen, welche im Mai und Junius erſchienen, hatten wenig ausgezeichnetes, und zogen meiſtens in der Richtung von SO. nach NO., zuweilen bis NW. am Horizonte vorüber, ohne unſere Gegend ſonderlich zu berühren. Deſto häufiger wurden ſie in der letzten Hälfte des Julius und in der erſten des Auguſt. Sie ſchienen Ueberbleibſel oder Bruchſtücke des groſsen Gewitters vom 8. Juli zu ſeyn, und kamen anfänglich in umgekehrter Richtung von dieſem, aus NO., dann von NW., und zuletzt wieder von SW., faſt zu allen Zeiten des Tages, meiſtens aber Abends einige Stunden nach Sonnen-Untergang, oder des Nachts einige Stunden vor Sonnen-Aufgang, gewöhnlich nicht ohne ein- oder mehrere Mal einzuſchlagen. Sie bildeten ſich öfters unter Umſtänden aus, wo man es ganz und gar nicht erwartete, und noch weniger Gefahr von ihnen beſorgen zu dürfen glaub-

te. So bemerkte ich an einem ſehr feuchten, kühlen Abend nach Sonnen-Untergang ein walzenförmiges, niedriges Gewölk, das ſich, in einiger Höhe über den Horizont, von NW. nach SO. erſtreckte, und nicht die mindeſten Zeichen von Elektricität bemerken lieſs. Die Luft war ſtill und ruhig. Ganz unerwartet fiel ein ſtarker Platzregen, der nur einige Minuten anhielt, und nach deſſen Beendigung plötzlich die Gegend von NW. her durch einige mattweiſse Blitze erhellt wurde. Mit groſser Schnelligkeit ſchien ſich nun die rege gewordene Elektricität dem ganzen Gewölk mitzutheilen, und wenige Minuten nach dem erſten Leuchten ſchlug der Blitz ſchnell hintereinander in zwei eine Stunde weit von einander gelegene Dörfer, die am ſüdöſtlichen Ende des Gewölks lagen, beide Mal zündend.

Die beiden hier beſchriebenen, einfachen Arten des Gewitters ſcheinen öfters mit einander verbunden zu ſeyn, und ſo eine *dritte Art* darzuſtellen, die im hohen Sommer eine der gewöhnlichſten iſt. Man bemerkt die oben beſchriebene Bildung des Strichgewölks, aber auch zugleich eine dunſtähnliche, weit am Horizonte verbreitete Trübung, die viel dichter iſt, als der nebelähnliche Schleier, der auch beim Strichgewitter in den obern Regionen des Dunſtkreiſes erſcheint. Von dieſer Trübung ſcheinen allmählig die Strichwolken angezogen zu werden, und ſich zum Theil damit zu verſchmelzen, zum Theil auch eine niedere Wolkenſchicht zu bilden, die ſich vor der erſtern aufthürmt, oder ſich in Geſtalt von Streifen unter derſelben lagert. Sie vereinigen die Eigenſchaften der beiden vorigen in ſich, doch ſo, daſs die Eigenthümlichkeit bald der einen, bald der andern hervorſticht, je nachdem entweder die höhere Wolkenſchicht oder das niedere Strichgewölk überwiegend iſt.

XI.

Vorſchläge, wie das Hospiz auf dem groſsen St. Bernhardsberge zu einer minder ungeſunden Wohnung zu machen ſey, und Aufforderung zu einer Subſkription, um dieſe Vorſchläge in Ausführung zu bringen;

von dem

Staatsrath Parrot, Prof. der Phyſ. zu Dorpat.

Schreiben an den Profeſſor Gilbert.

Dorpat den 25. April 1820.

Sie werden durch die Hamburger und andere Zeitungen erfahren, daſs ich eine allgemeine Subſkription eröffnet habe, wozu Ihre Annalen mir die Aufforderung an das Herz legten, als ich aus dem, was Sie uns im zweiten diesjährigen Hefte derſelben (Neueſte Folge B. 4 S. 206) aus den Berichten des Pater Biſelx, Prior des Kloſters auf dem groſsen St. Bernhardt mitgetheilt haben, erſah, daſs Feuchtigkeit und Kälte ſich vereinigen, um dieſes Hospiz zu einer höchſt ungeſunden Wohnung, faſt möchte ich ſagen zu einer Mordhöhle, für die Edeln zu machen, die ſich hier dem Dienſte der Menſchheit ohnehin ſchon mit ſo groſser Gefahr für ihr Leben weihen *).

*) Der Leſer wird dieſe Aufforderung nicht ungern hier wiederholt ſehen: „Mit Schaudern leſe ich, daſs die Mitglieder des ehrwürdigſten aller menſchlichen Vereine, des Hospi-

Die Feuchtigkeit und die Kälte, an welchen die Bewohner des Kloſters leiden, können aus verſchiedenen Urſachen herrühren: nämlich entweder daher, daſs das Gebäude 8 Monate lang im Schnee begraben iſt, oder daſs Nebel dieſe Gegend das ganze Jahr hindurch ſo einhüllen, daſs man jährlich kaum 15 recht heitere Tage hat, und die Mauern des Gebäudes vielleicht aus einem Steine beſtehen, der für die Wärme und Feuchtigkeit ein guter Leiter iſt. In beiden Fällen halte ich für die zweckmäſsigſten Mittel, das Hospiz vor Kälte und Feuchtigkeit zu ſchützen, diejenigen, welche in der folgenden von mir verſprochenen Anweiſung vorgeſchlagen ſind:

a) Drei Zoll von der freien Wand jedes Zim-

zes auf dem groſsen St. Bernhardsberge, vorzüglich wegen der Kälte und Feuchtigkeit ihrer Wohnung, ſelten das Alter von 35 Jahren erreichen und meiſtens zwiſchen dem 20ſten und 30ſten Jahre ſterben. So etwas wird in unſerm Jahrhunderte noch zugelaſſen, bei den ſichern Mitteln, welche die heutige Phyſik gegen die Kälte und Feuchtigkeit darbietet! Man benutzt dieſe Mittel, um die Wärme in Braupfannen und Branntweinkeſſeln ſorgfältig zu erhalten; man verſteht es, die mörderiſchen Kriegsſchiffe gegen die zerſtörende Wirkung des Seewaſſers zu ſchützen; aber man giebt es zu, daſs die edelmüthigſten, chriſtlichſten Menſchen, welche ihr Leben aufopfern, um Reiſenden von allen Nationen das Leben zu retten, ihr eigenes Leben ſo ſchrecklich abkürzen durch Bewohnung eines Hauſes, das 8 Monate lang im Schnee begraben, eben ſo lange inwendig mit fingerdickem Reife bedeckt iſt, und die übrigen 4 Monate des Jahres hindurch nur die ungeſundeſte Kellerluft enthält, ſo daſs es weder im Winter noch im Sommer eine erträgliche Temperatur darbietet! Die Mittel, Kälte und Feuchtigkeit abzuwehren und die Wärme im Innern zu erhalten, ſind bekannt und einfach. Ich gebe eine Beſchreibung

mers ab führe man eine Mauer von gut gebrannten, auf der Kante geſtellten Backſteinen (etwa 3 Zoll dick) auf, aber nicht mit Mörtel, ſondern mit zuſammengeſchmolzenem Pech und Theer, welchen man etwas Ziegelmehl beimiſchen muſs, um den Backſteinen ein beſſeres Lager zu verſchaffen. Auch wäre es in derſelben Abſicht gut, dieſe Steine auf den Kanten abzureiben. Dieſe Wand muſs auf beiden Seiten mit heiſsem Theer und etwas Pech (ohne Ziegelmehl) überſtrichen werden, und zwar während des Mauerns ſelbſt.

ſolcher in den Annalen der Phyſik und phyſikaliſchen Chemie, damit, wenn Jemand irgend etwas Vollkommneres anzugeben im Stande ſeyn ſollte, es ſogleich geſchehe, ſo daſs die Sache noch in dieſem Sommer ausgeführt werden könne. Zu dieſer Ausführung kann eine *Subſkription* die Möglichkeit ſchaffen. Meinen Beitrag ſende ich durch das Handelshaus Pander in Riga mit nächſter Poſt an den ehrwürdigen Prior des Hospizes, Pater Biſelx, direkt. Ich kenne zwar die Gröſse des Gebäudes nicht, aber ſie müſste ſehr ungewöhnlich ſeyn, wenn nicht 200 bis 300 Subſkriptionen, jede von 50 Fr., hinreichend ſeyn ſollten. Ich wende mich zuerſt an den raſchen Eifer, an die rege, lebendige Menſchenliebe der ſtudirenden Jugend im Inn- und Auslande, überzeugt, daſs dieſe Bitte eines alten Profeſſors keine Fehlbitte ſeyn wird. *Parrot.*“

[Gewiſs ſind die Mehrſten meiner Leſer geneigt, zu einem ſo menſchenfreundlichen Zwecke beizutragen; es wird alſo nur darauf ankommen, daſs ſich in recht vielen Kreiſen jemand finde, der ſich der Mühe unterzieht, eine Subſkription in kleinen Summen zu betreiben und das Eingeſammelte, ſey es noch ſo wenig, mir oder einem hieſigen Bankier-Hauſe, z. B. Frege u. Cp., zuzuſenden, zum gemeinſchaftl. Uebermachen an den Prior des St. Bernhard-Hospizes. Schon ſind mir nicht unbedeutende Beiträge auf eine Art zugeſchickt worden, die mir keinen Zweifel läſst, die Sache werde ſehr bald zu Stande kommen, wenn man ſich an mehrern Orten dafür intereſſirt. *Gilb.*]

b) Drei Zoll von dieſer ſchmalen Wand ab, führe man eine zweite, gleichfalls frei ſtehende Wand auf von Backſteinen, die mit der flachen Seite aufgelegt werden (alſo etwa 6 Zoll dick), und mauere ſie mit reinem Gypſe, damit ſie nach dem Mauern gar keine Feuchtigkeit zurückbehalte. Aus demſelben Grunde muſs der Bewurf dieſer zweiten Wand in den Zimmern von Gyps gemacht werden.

c) Beide Wände ſind durch Mauerſtifte mit der äuſsern Wand oder der Mauer des Gebäudes von 4 zu 4 Fuſs zu verbinden, damit ſie die gehörige Feſtigkeit erhalten, und das Eindringen von Regen und Schnee in die Zwiſchenräume verwehren.

Die Zeichnung auf Taf. I zeigt in Fig. 1, im Grundriſſe die Lage dieſer Mauern und ihre Verbindung. Iſt *AAA* die äuſsere, dicke Mauer des Kloſtergebäudes, und die nach oben gekehrte Seite, die innere derſelben, ſo ſtellen *DDD* die erſte mit Pech und Theer, und *CCC* die zweite mit Gyps gemauerte Wand, welche ich in Vorſchlag bringe, vor. *BBB* und *EEE* ſind die 3-zölligen Zwiſchenräume zwiſchen den 3 Wänden. Fig. 2 ſtellt einen Mauerſtift dar, nach einem drei Mal gröſsern Maaſsſtabe gezeichnet: *d* iſt ein Anſatz um den Stift in die Mauer *AAA* einzuſchlagen; *b* ein Anſatz, der an der einen Seite der 6-zölligen Mauer anſtöſst, und *a* ein umgebogener Lappen, der an der andern Seite derſelben Mauer anliegt; *c*, *c*, *c*, *c* ſind Widerhaken an der 6-zölligen Spitze des Stifts. Die Buchſtaben *C*, *E*, *D*, *B*, *A* zwiſchen den punktirten Linien zeigen die Durchgänge des Stiftes durch die Mauern und ihre Zwiſchenräume an, nach Fig. 1.

d) Oben 1 Fuſs vom Geſimſe, und unten 2 Fuſs von der Erde ab, bringe man in der äuſsern Wand, von 6 zu 6 Fuſs, Löcher von etwa 6 Zoll Länge und 3 Zoll Höhe an, und habe eben ſo viele Ziegelſteine in Bereitſchaft, um dieſe Oeffnungen bei eintretendem Winter, und bei ſtarken Regengüſſen im Sommer, damit verſchlieſsen und Schnee und Regen abhalten, aber ſie bei warmem und trocknem Wetter wieder öffnen und die Zwiſchenräume lüften zu können. Dieſe Zuglöcher ſind unentbehrlich. Sie werden in der äuſsern Mauer des Hauſes angebracht, damit in dem Zwiſchenraume *BBB* die Feuchtigkeit ſich nicht anſammle und dieſe Wand inwendig trocken erhalten werde. Hat das Gebäude mehrere Stockwerke, ſo daſs man nicht mit einer leichten Leiter bis nahe an das Dach reichen könnte, ſo muſs die obere Reihe der Luftlöcher ſo angebracht werden, daſs ſie ſich von den Fenſtern des oberſten Stockwerks aus erreichen laſſen.

e) Zu allen Wohnzimmern ſchaffe man *doppelte Fenſter* an, die bei dem herannahenden Winter inwendig vorzuſetzen und im Sommer wieder fortzunehmen ſind. Alle Fugen dieſer innern Fenſter müſſen mit Papier ſorgfältig verklebt werden, die äuſsern aber nicht. Um die Luft rein zu erhalten, muſs jedes Zimmer ein Fenſter haben, an welchem ein ſogenanntes Kappfenſter angebracht wird. Dieſes Kappfenſter iſt nichts anders als eine Raute oder Scheibe in einem beſondern hölzernen Rahmen gefaſst, welche, in der Art wie ein groſses Fenſter, für ſich auf und zugemacht werden kann. Das innere und das äuſsere Fen-

ſter haben eine ſolche Vorrichtung einander gegenüber, damit man in beiden dieſe Scheibe öffnen und friſche Luft hinein laſſen könne. Um die Zimmer-Feuchtigkeit, welche durch die Ritzen des (nicht verklebten) Kappfenſters zwiſchen die Fenſter dringen und durch das Anfrieren ſie verdunkeln würde, abzuhalten, rathe ich den Raum zwiſchen den beiden Scheiben von dem übrigen Raume zwiſchen den beiden Fenſtern durch einen hölzernen Rahmen, den man zwiſchen ihnen einſetzt und verklebt, abzuſondern. Da man gewöhnlich eine oberſte Eckraute zum Kappfenſter macht, ſo reichen zwei ſchmale Bretter zu dieſem Zwecke aus. Ein Mal des Tages werden während der Reinigung der Zimmer die Doppel-Fenſter geöffnet, um die Zimmer zu lüften. So pflegen wir es im Norden zu halten, und befinden uns wohl dabei.

f) Vielleicht ſind die Fuſsböden angefault (haben den Schwamm). In dieſem Falle müſſen ſie mit den bekannten Vorſichten gegen den Schwamm neu gelegt werden.

g) Zur Erſparniſs des auf dem Hospize ſo ſchwer anzuſchaffenden Holzes, und zur Bewirkung einer gleichmäſsigen Temperatur, müſſen unſere nordiſchen *Kachel-Oefen* angebracht werden, das heiſst ſolche, welche von den Zimmern aus geheitzt werden, und eine Menge von parallelen, auf- und ab-gehenden Rauchkanälen enthalten, in deren groſsen Maſſen ſich die durch die Feuerung erzeugte Wärme, und durch ſie langſam an die Zimmerluft, abſetzt und ſo bis zum folgenden Tage aushält. Wenn das Holz ausgebrannt

iſt, und nur Kohlen noch übrig ſind, (welche durchaus kein Flämmchen mehr zeigen dürfen), werden die Ofenthüre und der letzte Kanal verſchloſſen, Letzterer durch einen doppelten Deckel von Guſseiſen. Geben die Kohlen bei dem Schlieſsen des Ofens noch die geringſte blaue Flamme, ſo bekommt man Dunſt im Zimmer. Den Rauchkanälen giebt man gewöhnlich 8 Zoll im Quadrat. Solcher Kanäle können nicht zu viel ſeyn; die Erfahrung hat an den Oefen der hieſigen Univerſitäts-Bibliothek gezeigt, daſs die geſammte Länge der Kanäle ſicher bis 120 Fuſs ausmachen kann, ohne den ſtarken Luftzug zu ſchwächen, der zum raſchen Verbrennen des Holzes nöthig iſt. Je ſchneller die Feuerung vollendet wird, deſto mehr gewinnt man an Wärme; daher muſs man fleiſsig nachſehen und ſorgen, daſs das noch unverbrannte Holz in die ſtärkſte Glut gerückt werde. Auch muſs die Ofenthür an ihrem untern Theile eine kleinere Thüre haben, um nur ſo viel Luft durchziehen zu laſſen, als zur raſchen Verbrennung nöthig iſt. Sie braucht in der Regel nur 8 bis 10 Quadratzoll zu haben, und kann 6 Zoll lang und $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch ſeyn. Das Holz auf einem eiſernen Roſt verbrennen, und die Luft von unten durchziehen zu laſſen, iſt noch vortheilhafter. Sollte Jemand dahin kommen können, der im Stande wäre, die rauchverzehrende Vorrichtung (den keilförmigen Luftzug) an dieſen Oefen anzubringen, ſo würde man noch an Brennmaterial erſparen.

Ich glaube, daſs auf dieſe hier vorgeſchlagene Weiſe, der drückenden Lage des ehrwürdigen Vereins auf dem St. Bernhardsberge am leichteſten und zuver-

läſſigſten werde abgeholfen werden. Die dünne Zwiſchenwand, welche mit Theer und Pech gemauert und überzogen, und dadurch für Feuchtigkeit undurchdringlich gemacht iſt, hält jede unmittelbare Feuchtigkeit ab, welche von aufsenher durch die Mauer kommen möchte; gegen den Verluſt der Wärme von Innen nach Aufsen bieten die beiden Luftſchichten zwiſchen den Wänden und der Mauer des Hauſes Schutz, indem ſie die Zimmerwärme iſoliren; und der Luftzug befreit im Sommer jene Zwiſchenwand und die von ihr und der Mauer des Hauſes eingeſchloſſene Luftſchicht von der eingedrungenen Feuchtigkeit. Auch hat dieſe Methode den Vortheil, daſs man blos im Innern zu bauen braucht, und alſo durch die Jahreszeit weniger eingeſchränkt iſt, und wenn man nicht in einem (dort ſo kurzen) Sommer fertig wird, die Arbeit ſtückweiſe, in einem Zimmer nach dem andern vornehmen kann; ein praktiſcher Vortheil von groſser Wichtigkeit, weil man dann nicht genöthigt iſt, abzuwarten, bis die Subſkription für das ganze Werk vollſtändig eingelaufen iſt, ſondern ſogleich mit einigen Zimmern den Anfang machen, und ſich dabei von der Güte des Vorſchlags überzeugen kann.

Parrot.

XII.

Meteorologiſches Tagebuch der Sternwarte zu Halle,

für den Monat Mai 1820.

Geführt vom Obſervator Winckler.

Beſonderes atmoſphärologiſches Phänomen am 16. Mai 1820.

Ein mäſsiger oso, der gegen Morgen in NO überging und immer heftiger wurde, rief mich früh um 6 Uhr in den obern Saal der Sternwarte, wo nach allen Seiten hin eine freie Ausſicht iſt. Eben war im Zenith eine Wolke aus W angekommen, welche ſich von S nach N quer über den ganzen Himmel hin erſtreckte, in Spitzen auslaufend an beiden Enden beinahe den Horizont berührte, nach dem Zenith hin breiter wurde, wie ein Wulſt, und faſt ſcharf an den Kanten abgeſchnitten war, doch minder an ihrer Rückſeite nach W zu, wo ſie herkam. Von Farbe war ſie dunkelſchwarz und blaugrau. Sie ſetzte den ganzen wolkig bedeckten Himmel bei einem WWinde, der ſich immer mehr verſtärkte, je näher ſie kam, als ſie im Zenith ſtand, am ſtärkſten war, dann abnahm, und als ſie bei unveränderter Geſtalt mitten zwiſchen Zenith und Horizont ſtand, ganz ſtill wurde. Am O-Horizonte ſelbſt blieb es licht. — Ihr folgte ſogleich eine andere Wolke von eben der Wulſtgeſtalt, in Spitzen auslaufend und in S und N den Horizont berührend, ebenfalls mit zunehmendem Winde bei Annäherung an das Zenith, doch nicht wie die erſte abgerundet und dicht, ſondern locker und in ſich ſelbſt im Kampfe. Der Proceſs der Nimbifikation ging in ihr augenſcheinlich vor, denn oft ſchoſſen über ihre minder begränzten Kanten dünne Cirro-Stratus mit Nimbus vor, der noch nicht durchaus zur Reife gediehen. Hinterwärts erſtreckte ſie ſich in ſpitze Zipfel und verlief ſich, auch zog ſie nicht direkt aus W, ſondern wurde immer mehr SW, im Zenith SW ſelbſt, gerade wie der Wind ſich änderte. Ihr *folgte* eine gleiche Bedeckung und ein mäſsiger Regen, ſcharf ſchlagend aus SW, mit ſtets ſcharfem Winde daher. Dann einte bei fortwährendem ſanften Regen alles ſich in O, doch blieb ſtets der helle Rand am O-Horizonte. Als das ganze Phänomen 1 Stunde gedauert hatte, war der Regen vorbei, die gleiche Bedeckung hatte ſich in kleine Cirro-Stratus getheilt, es wehete eine gelinde SWLuft, und wenig abſtehend von dem kaum 2° breiten Lichtſtreif ſtand nur noch die vorhergehende Kante, kaum kenntlich. Das Barometer war ſeit Nachts in mäſsigem Fallen, Tags etwas ſich hebend. Der Thermometrograph zeigte Nachts 13°; jetzt ſtand das Thermometer auf 12°, und um 8 Uhr bereits wieder auf 13°,4.

Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 – 5. Mai. Am 1. Nachts Regen, früh Cirro-Stratus, Mittags Cumulo-Str. charakt. und ziehender Nimbus, Abds mächtige Cirro-Stratus, Nachts Bedeckung. Am 2. wolkige Bed. mit tief ziehenden Cirro-Stratus u. Nimbus, wechs. Regenschauer; Nachts heitre Stellen, Abds Nimbus, die [illegible] ergiessen. Am 3. wolkige Bed., Tags oft Regenschauer auch mit Schnee, um 4 U Abds 1 Viertelstat. stark Schloss. Am 4. Nimbifikat. wechs. mit tiefen Cirro-Stratus, geringe Regenschauer, meist mit Schnee, Nachts sternhell. Am 5. wolkige Bed., nach etwas Hagel. Bildung von Cumulo-Stratus aus Cirro-Stratus, erstere Nmittag bestehend, Nimbifik. stets im Akt, Abds 4 U schw. Gewitter in O, Nachts meist heiter mit Frost; um 4 U 45′ Abds das erste MViertel.

Vom 6 – 14. Am 6. Mond in der Erdnähe. Wie gestern, Cumulo-Str. und Nimbus-Hauptform., dabei Cirro-Stratus, um 2 U schw. Gewitt. in SO, Vormittag einzelne Regentropfen. Am 7. früh Cirrus, Mittags bed. mit vorherrsch. Nimbus u. wechs. von 7 – 8 aber stark Regen. Am 8. früh u. Nachts Bed., Tags Cirro Stratus in dichten Cirrus übergehend. Am 9. Cirrus und Cirro-Stratus im Wechsel, Nmittag nach wenig Regen meist heiter, Vmittag kleine Cumuli, Nachts sternhell. Am 10. früh herrschen Bedeckung u. Nebel, dann Cirro-Stratus, Mittags in W Gewform., von 2 – 3 U bei heft. Sturm aus W und starkem anfangs mit Schlossen verm Regen sehr starkes Gewitter, dann Cirro-Stratus wiederum, Abdr. und Nachts heit. Am 11. früh heiter, mässig Cirro-Stratus, die gegen Mittag häufiger und Abds fächerförmig aus der Windgegend, Nachts Bed. Am 12. Cirro-Stratus, meist bed., oft dünn verschleiert, Nachts mehr lichte Stellen, früh 7 U halbst. Regen, stark Abdr.; der Neumond um 0 U 2′ Morgs bringt mithin trübes regniges Wetter.

Vom 13 – 20. Am 13. Nachts und Morgs 9 – 10 Regen, dann Cirro-Stratus, die Nmittag und spät Abds abnehmen, Nachts viel helle Stellen. Am 14. wie gestern, Abds in S Blitze. Am 15. früh und Abds, stärker Nachts wolkige Bedeck.; am Tage Auflösung in Cirro-Stratus und Cirrus, der Nmittags meist sehr dünn. Am 16. früh gleichförmige Bedeck. mit 1stünd. gel. Regen, Abds Cirro-Stratus, die Nachts mehr sich sondern. Am 17. früh gleichf. Bed., daraus grosse Cirro-Stratus tief ziehend, dann einzeln werdend, sich auflosend, die Nacht heiter. Am 18. dünne überall verbreitete Cirrusschleier, werd. Mittags dichter; Nmittag Gewform. u. Abds 9 – 10 U in O und SO stark Gewitter mit 1 halbst. Regen. Am 19. früh heiter, mit einigen Cirro-Stratus, die Nachts in dünne gleiche Bed. übergehen. Am 20. Cirro-Stratus, sind Mittags am lichtesten und lassen besonders Nachts viel heitre Stellen, stark Abdr. Erstes Mviertel um 2 U 16′ Morgs, mit heitrer Witterung, und der Mond in der Erdferne.

Vom 21 – 27. Am 21. Cirro-Stratus, früh dicht, sondern sich Tags, bilden dann dünnen Schleier und ganzl. Bed.; Nachts heiter. Am 22. bed. gleichförmig und wolkig, mit Wechsel geringe Regenschauer, fern Nebel. Am 23. aus wolk. Bed. Mittags Cirro-Stratus, aus diesen kleine Cumuli, dann heiter, Abds Gewitterform. in SO, über O und W Gewitter ziehend, dort stark, hier gar nicht regnend; der Zug der Gewitter von den seit 2 Tagen herrschendem Wind um 90° verschieden. Am 24. früh charakt. Stratus, Mittag Cumuli, in SO Gewitter, 1 – 2 Donner um 4 U wenig Regen, dann Auflösung der Gewwolken in Cirro-Stratus. Am 25. Cirro-Str. früh und Abds, Tags wenig Cumuli. Am 26. früh oberhalb Continuum, lichter am Horizont, dann Cirro-Stratus, Nmittag mächtige Cumuli. Am 27. nach Cirro-Stratus, die bereits früh aus Bed sich bildeten, gestalten sich Cumuli, Tags sehr mächtig, Abds in Gewitterform. sich modificirend, in SW um halb 9 U Gew. mit mässigem halbst. Regen; Nachts wolkige Bed. Der Vollmond um 10 U 42′ Abds bei trüber gewitterhafter Atmosphäre.

Vom 28 – 31. Am 28. wolkige Bed. mit vorherrsch. Cirro-Stratus, geht in S in Gewitterform. über, um 10 dort Donner und bis Mittag mässig Regen, Nmittag mächtige Cumuli, dann Cirro-Strat. und Nimbus, Nachts wolkige Bed. Am 29 wolk. Bed. Am 30. desgl., mit vorherrsch. Cirro-Stratus. Am 31. in der Windgegend meist heiter, sonst Cirro-Stratus. Jeden dieser 5 Abende ist der NW-Horizont in kleiner Höhe hell.

Fig. 3.

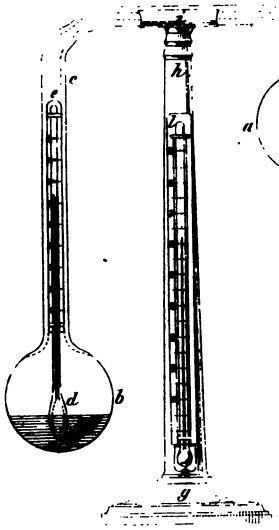


Fig. 4.

2. St.

Fig. 1.

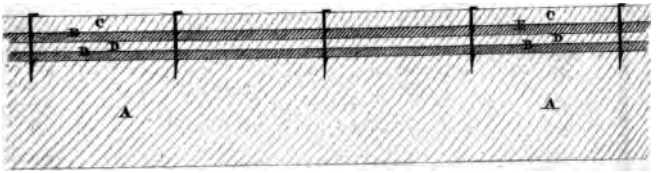
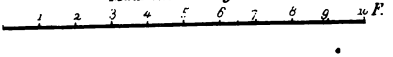


Fig. 2.

Maasstab zu Fig. 1.



ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1820, SECHSTES STÜCK.

I.

Ueber die fremdartigen Geſchiebe und Felsblöcke, welche ſich in verſchiedenen Ländern vorfinden, mit Hinſicht auf Herrn J. A. De Luc's des Jüngern in Genf hierüber aufgeſtellte Hypotheſe *),

von

H. C. Escher, Staatsrath, in Zürich.

Herr De Luc zieht aus den Thatſachen, welche er in der angeführten Abhandlung erwähnt, den fol-

*) Siehe Gilb. neue Ann. der Phyſ. 31. Bd. 4. St. S. 373 bis 391. *E.* (Dem von mir bei dieſer meiner freien Bearbeitung eines ähnlich überſchriebenen Aufſatzes des jüngern Hrn. De Luc geäuſserten Wunſche, Hrn. De Luc's auffallende Meinungen über eine ſehr intereſſante geologiſche Frage, von Hrn. Staatsrath Eſcher kritiſch erwogen, und auf eine eben ſo belehrende Art gewürdigt zu ſehen, wie er das in B. 23 S. 121 (Febr. 1816 dieſ. Ann.) mit andern Vorſtellungen deſſelben Hrn. De Luc's, in einem Aufſatze „über die Art, wie die Thäler gebildet worden ſind," gethan hatte, der von allen Freunden der Geologie

genden Schluſs:*) „Weil die Stellen, wo die groſsen freiliegenden Felsblöcke und Geſchiebe gegenwärtig zerſtreut und angehäuft ſich vorfinden, unmöglich eine Herſchwemmung aus dem Hochgebirge der Alpen annehmen laſſen, ſo müſſen dieſe Geſteine aus dem Innern der Erde durch unterirdiſche Exploſionen, an Ort und Stelle, wo ſie ſich nun vorfinden, hergekommen ſeyn."

Um alſo Hrn. De Luc's Hypotheſe zu prüfen, iſt es vor allem erforderlich, die Beſchaffenheit derjenigen Stellen näher zu unterſuchen, wo laut ſeinen eigenen Angaben dieſe Blöcke und Geſchiebe ſich vorfinden. Hr. De Luc beſchreibt dieſe Stellen meiſt ſehr richtig: Es ſind Folgende.

ſtudirt und benutzt zu werden verdient; — dieſem Wunſche, den meine vorjährige Reiſe mündlich zu wiederholen mir die Gelegenheit gab, geſchieht durch den gegenwärtigen Aufſatz des Hrn. Staatsraths Eſcher volles Genüge, auf eine Weiſe, wie ſie von einem Naturkundigen zu erwarten war, der die Schweizer Gebirge genauer als irgend ein anderer, geognoſtiſch und geologiſch durchforſcht hat. Zugleich giebt er mir Gelegenheit die kleine Ungerechtigkeit wieder gut zu machen, von Hrn. Leop. von Buch's ausgezeichneter Arbeit über dieſen Gegenſtand nichts anders in dieſen Annalen geſagt zu haben, als was Herr De Luc davon auf eine nicht richtige Weiſe angeführt hat. *Gilb.*)

*) Sie ſind gröſstentheils aus der Gegend um Genf entlehnt, von dem Saleve, dem Jura und aus den Hauptthälern und den Nebenthälern der beiden Genf bewäſſernden Ströme, dem *Arve-Thale*, das ſich in Savoyen bis über dem Montblanc hinauf zieht, und dem *Rhone-Thale* im Kanton Wallis. *Gilb.*

„Im engen *Thale du Repoſoir*, welches ſich bei Siongy zwiſchen Bonneville und Cluſe gegen das Thal der Arve öffnet, finden ſich gegen 120 Granitblöcke von 3 bis 20 Fuſs Durchmeſſer, ungefähr 1 Stunde von der Arve entfernt, bis auf eine Höhe von 800 Fuſs über dem Spiegel der Arve hinauf. Dieſe Schlucht iſt nach der Stelle des Urgebirges zu durch Kalkberge vollkommen verſchloſſen, und blos nach der entgegengeſetzten Seite zu offen. In der ganzen 6 Stunden langen Strecke des *obern Arve - Thals* von Cluſe bis Servoz, liegt kein Granitblock auf dem rechten Ufer des Stroms; auf dem linken Ufer liegen ſie hingegen gruppenweiſe in gröſsern und geringern Entfernungen von einander am Abhange der Berge hinauf. In der 1 Stunde langen Strecke des Arve - Thals zwiſchen Chede und Servoz kommen ſolche Granitblöcke nicht vor. Auch findet man ſie zwiſchen Cluſe und Sallanche nicht, bis an den Berg hin, der über Sallanche gegen Mittag ſteht. Dagegen liegen Tauſende von Felsblökken aller Gröſsen auf dem *Berge Saleve*, auf dem *Mont de Sion*, am *Jura* und in der Gegend umher zerſtreut.“

„In dem engen Schlund bei *St. Moritz*, und an dem mit Weinbergen bedeckten Hügel, der hier das *Rhodan - Thal* einigermaſsen verſchlieſst, findet man weder Felsblöcke noch gerollte Kieſel. Auch keine auf dem Weg über Bex und Aigle bis Villeneuve. Am *Jura* liegen dagegen ſolche Blöcke in beträchtlichen Höhen (unrichtig auf Höhen von 1300 Toiſen), ſowohl auf den von der Alpenkette abgewendeten Abhängen der Berge, als auf den dieſer zugewendeten

Abhängen; sie finden sich in der ganzen Ausdehnung des *Thals von Travers* und von *St. Imer*, obgleich der höchste Kamm des Jura zwischen ihnen und der Alpenkette liegt."

Dies sind die von Hrn. De Luc angegebenen Stellen dieser Felsblöcke in der Schweiz, welche die Unmöglichkeit beweisen sollen, dass die Blöcke aus den Alpen herkamen.

Werfen wir einen Blick auf die Beschaffenheit der Strombetten derjenigen unserer Gebirgsströme, welche mit bedeutendem Fall viele und grosse Geschiebe mit sich rollen, so finden wir Folgendes: Da, wo ein solcher Strom zwischen hohen Felsenufern zusammengedrängt ist, legen sich keine Geschiebe ab; wo er hingegen in ein weites unbestimmtes Bett sich verbreiten kann, legen sich die Geschiebe zu mehr und minder ausgedehnten Geschieb- und Sand-Bänken an. Besonders stark ist diese Anhäufung von solchen Geschieben an Stellen, wo sich der Strom unmittelbar unter einer starken Stromenge auf ein Mal erweitert, indem sich hinter dem, den Strom verengenden, also in demselben herausragenden Rücken oder Sporn, das Wasser auf ein Mal ruhig ausdehnen kann, und seine Geschiebe seitwärts in solche geschützte ganz ruhige Stellen hinein schiebt. Diese Beobachtung über die Ablagerung der Geschiebe in den Strömen ist so richtig, dass man im Wasserbau Ströme, die man vertiefen will, ihr zu Folge enge zusammendrängt, und dass ein Wasserbaumeister, wenn er eine zu breite Stelle eines geschiebe-reichen Stroms verengen und den innerhalb der anzunehmenden Uferlinie liegenden Theil

des Strombetts ausfüllen will, einen Sporn oder ein rechtwinklig in den Strom hinein ragendes Währ, unmittelbar über dieſer auszufüllenden Stromſtelle baut; denn hinter demſelben häufen ſich bald die Geſchiebe an, welche der Strom da, wo er durch den Kopf des Sporns verengt wird, wegſchwemmt und ſeitwärts in dieſe ruhige Waſſerſtelle treibt. An der Linth wurde eine Strecke von 5000 Fuſs Länge des alten Strombetts, längs den Windecken, auf dieſe Art um mehr als 20 Fuſs vertieft, mittelſt einer durch Faſchinen-Spornen bewirkten Verengung, und es haben ſich die durch die Verengung weggetriebenen Geſchiebe zwiſchen den Spornen und Sandbänken angehäuft, welche nun im neuen Ufer bis auf eine Höhe von 25 Fuſs über das neue Strombett hinausragen; und dieſes iſt ohne Ausgrabung durch die bloſse Verengung bewirkt.

Wir wollen nun dieſen in unſern Gebirgsſtrömen über die Ablagerung der Geſchiebe gemachten Beobachtungen zu Folge, die Stellen unterſuchen, wo nach Hrn. De Luc's Angaben die groſsen Granitblöcke liegen, welche beweiſen ſollen, daſs dieſe Felſentrümmer unmöglich aus der Alpenkette hergekommen ſeyn können.

Die erſte dieſer Stellen iſt im *Thal der Arve* von Servoz bis auf Bonneville herab. Hr. De Luc fragt: „warum liegen keine Granitblöcke in der 1 Stunde langen Thalſtrecke zwiſchen Servoz und Chede?“ Weil das Arve-Thal ſo tief und enge eingeſchnitten iſt, daſs eine mit Blöcken beladene Fluth, hier ihre Geſchiebe, des gedrängten Laufs wegen, nicht abſetzen konnte, ſondern ſie mit ſich fortreiſsen muſste, wie die Strö-

me in den engen Stellen ihre Geſchiebe. Hr. De Luc fragt weiter: „Warum liegen an der linken Seite des Arve-Thals zwiſchen St. Gervais und Sallanche, am Gebirgsabhang, ganze Gruppen von Granitblöcken überall zerſtreut?“ Aus keinem andern Grunde, als weil in dieſer ganzen Strecke das Arve-Thal ſehr erweitert iſt; weil der Berg Forclaz die linke Thalſeite wie ein Sporn gegen den heftigſten Andrang der Fluth ſicherte; und weil, da die rechte Thalſeite ſehr ſteil abhängig iſt, eine an derſelben hinſtrömende Fluth hier mit der gröſsten Gewalt alles mit ſich fortreiſsen muſste, indeſs der Gebirgsabhang an der linken Thalſeite ſanft iſt, die erweiterte Fluth hier folglich mit weniger Tiefe, alſo geſchwächt hinſtrömte. Dieſes iſt der Grund, warum ſie hier einen kleinen Theil ihrer mitgerollten Felsblöcke abſetzen muſste.

Hr. De Luc fragt ferner: „Warum findet man in demjenigen Theil des Arve-Thals, der ſich von Maglans bis Cluſe herabzieht, keine Granitblöcke?“ Darum, weil dieſer Theil des Arve-Thals zwiſchen zwei ſchroffen Felswänden ſo enge und tief eingeſchloſſen iſt, daſs eine hindurchſtrömende Fluth hier alles mit ſich fortriſs und keine Ablagerungen machen konnte.

Ein beſonderes Gewicht legt Hr. De Luc auf die Frage: „Woher kommen die 100 Granitblöcke in dem engen Schlund des Thals *du Repoſoir*, welcher gegen die Alpen durch eine hohe Kalkſteinkette gedeckt und nach der entgegengeſetzten Seite offen iſt?“ Gerade dieſe Blöcke ſind wichtige Zeugen für eine ungeheure Fluth aus dem Arve-Thal hervor, die ſie in das Thal du Repoſoir ſeitwärts hineintrieb. Denn bei Clu-

ſe öffnet ſich auf ein Mal jener lange Engpaſs des Arve-Thals, das Gebirge an der linken Seite deſſelben bildet den letzten Sporn, der dieſe Verengung bewirkte, und hinter dieſem Sporn liegt das Thal du Repoſoir; in daſſelbe wurde alſo ein Theil der Fluth bei ihrem Austritt aus der Thalenge ſeitwärts hineingetrieben, und da ſie dort des ſchützenden Sporns wegen ruhig blieb, konnte ſie ihre Blöcke und Geſchiebe abſetzen. Wenn Hr. De Luc ſagt, er begreife nicht, wie die Blöcke ſeitwärts in dieſes Thal hinauf bis 800 Fuſs hoch über dem jetzigen Thalſtrom hineingetrieben werden konnten, ſo begebe Er ſich nur an die Linth bei Windecken, und betrachte die Geſchieb-Bänke, welche hier ein Strom, der nur 10 Fuſs hoch Waſſer führt, ſeitwärts hinter die Spornen hineintrieb, während ſein jetziges Bett 25 Fuſs tiefer als dieſe vor 12 Jahren abgeſetzten Geſchiebe liegt; und nach dieſer Beobachtung überlege dann Hr. De Luc, was wohl eine Fluth bewirken möchte, die vielleicht mit 3000 bis 4000 Fuſs Höhe aus den Alpen-Thälern hervorgebrochen ſeyn mag.

Ganz richtig macht Hr. Gilbert in einer Anmerkung zu Hrn. De Luc's Aufſatz, auf die kleine Fluth aufmerkſam, welche im Juli 1818 im *Val de Bagne*, im *Wallis* beim Durchbruch eines Gletſcherwalls Statt hatte, welcher das Waſſer des Hintergrundes des Thales zu einem See aufſtauete. Dieſer See hatte an der Stelle und im Augenblick ſeines Durchbruchs 150 Fuſs Höhe, und ſtürzte mit 33 Fuſs Geſchwindigkeit in jeder Zeitſekunde durch das Thal herab; in den Engpäſſen riſs er ſelbſt anſtehende Felſenlager weg, und

fand ſich ſo ſehr mit Felsblöcken, Geſchieben, Sand, ganzen Gruppen von Fichten und von Trümmern der weggeriſſenen Wohnungen und Scheunen beladen, daſs man kein Waſſer, ſondern nur eine ungeheure Schuttmaſſe mit jener alles zerſtörenden Geſchwindigkeit durch das Thal herab ſich fortbewegen ſah. Alle Thals-Erweiterungen, und beſonders die durch Herausragungen oder Spornen gedeckten Thalſtellen ſind mit Felsblöcken überdeckt, und bei *Martinach* verbreitete ſich die Fluth vollends ſo unbegränzt, daſs ſie dort alles Geſchiebe und einige Granitblöcke von nahe an 1000 Kubikfuſs Körperinhalt abſetzte, und nur das mitgeſchwemmte Holz und den Schlamm durch den *Rhodan* bis an den *Genferſee* hinaustrieb. — Dieſe ſehr kleine Fluth kann doch einige Angaben liefern und Begriffe wecken über diejenige Fluth, die Statt hatte, als die äuſsern Alpenketten zerriſſen wurden und die groſsen Seen abfloſſen, welche durch ſie mehrere tauſend Fuſs hoch aufgeſtauet geweſen ſeyn mochten.

Als einen weitern Beweis ſeiner Meinung ſieht Hr. De Luc den Umſtand an: „Daſs zwar der den Alpen zugekehrte Abhang des *Saleve* bei Genf mit ſehr viel Granitblöcken überſäet iſt, daſs ſich aber auch an dem entgegengeſetzten Fuſs deſſelben Berges, am *Mont-Sion*, in der ganzen Gegend von *Genf*, und bis an den *Jura* hin, ſolche Blöcke von Alpen-Gebirgsarten vorfinden.“ Es ſteht aber auch der Saleve als ein groſser Sporn in das *Arve-Thal* hinaus; aus dieſem Grunde muſsten ſich auch hinter demſelben in der ruhigern Fluth ihre Trümmer abſetzen; und wenn man durch

ſorgfältige Beobachtung der Geſchieb-Ablagerung in den Strömen, ſich die Wirkung ſolcher mit Geſchieben belaſteter Gewäſſer genau bekannt gemacht hat, ſo wird man ſelbſt in dem ſehr erweiterten Thal zwiſchen Bonneville und dem Jura ſelten Blöcke vorfinden, deren Ablagerung aus einer ungeheuren Fluth ſich nicht bald durch die umſtändlichere Beſchaffenheit der Gegend erklären lieſse.

Hr. De Luc ſagt: „er habe auch in dem Engpaſs des *Rhodan-Thals* bei *St. Moritzen* keine abgelagerten Felsblöcke vorgefunden.“ Dieſe Beobachtung iſt richtig, erklärt ſich aber deutlich aus den bereits entwickelten Verhältniſſen der Ablagerung der Felsblöcke im Thal der Arve. Wenn er dann aber anzeigt, daſs auch von Bex bis Villeneuve keine Blöcke ſich vorfinden, ſo beweiſt er dadurch, wie oberflächlich ſeine Beobachtungen in Vergleichung mit denjenigen ſind, welche uns Hr. v. Buch in ſeiner vortrefflichen Abhandlung über die Felstrümmer aus den Alpen mitgetheilt hat, durch welche wir ganz anders hierüber belehrt werden. *)

Vieles Gewicht legt noch Hr. De Luc auf diejenige Felsblock-Ablagerung, welche ſich in der ganzen Länge des *Thals Moutier-Travers* im *Jura* und in dem *St. Imer-Thal* vorfinden, welche Thäler gegen die Alpen geſchloſſen ſeyn ſollen. Hr. v. Buch vermuthete in der angef. Abhandlung, die Ueberſchwemmung mit Granitblöcken, welche wir im Thal Moutier-Travers wahrnehmen, rühre her von dem Waſſerbecken des Rhodan und ſey über die Gebirgskette

*) Von ihr in dem nächſtfolgenden Aufſatze. *Gilb.*

an der rechten Seite dieſes Thals hinübergetrieben worden; dieſes iſt aber nicht der Fall. Die zahlreichen Granitblöcke im Thal Moutier-Travers gehören nicht der Ueberſchüttung aus dem Waſſerbecken des Rhodan, ſondern haben ihren Urſprung aus dem Waſſerbecken der *Aare*; denn dieſe Granite ſind mit denjenigen übereinſtimmend, welche am *Grimſel* anſtehen, und ſind nicht über die rechtſeitige Gebirgskette ſondern durch die Ausmündung in das Thal Moutier-Travers hineingekommen; die Fluth, welche ſie herlieferte, ſtieg bei weitem nicht bis zur Höhe dieſer Jurakette an. Wenn man aus dieſem Thale bei dem merwürdigen *Creux du Vent* nach St. Aubin an den Neuenburger-See hinüberſteigt, ſo findet man die Trümmer der Ueberſchüttung des Waſſerbeckens des Rhodan erſt in der untern Hälfte des Abhangs dieſer Gebirgskette, und der erſte Blick auf dieſelben macht ſie als Gebirgsarten der Gebirge des Rhodan-Thals kennbar, indem ſie ganz verſchieden von denjenigen Granitblöcken ſind, die ſich im Thal Moutier-Travers zerſtreut finden. Auch über dieſes Thal ſind die Blöcke keineswegs unregelmäſsig verbreitet; die gröſste Ablagerung derſelben iſt an der rechten Thalſeite am Abhang des *Berges Boudry*, und da dieſer Berg wie ein ungeheurer Stromſporn in das weite Thal der 3 Seen und das Waſſerbecken der Aare hinausragt, ſo bewirkte er dieſe ſtarke Ablagerung von Felsblöcken.

Daſs die Felsblöcke im *nördlichen Deutſchland* weder unregelmäſsig, noch in kreisförmigen Räumen, wie Hr. De Luc glaubt, abgelagert ſind, ſondern ſich auf eine ſolche Art verbreitet vorfinden, die auf eine

Herſchwemmung aus Schweden hindeutet, deſſen Gebirge die Felsarten dieſer Blöcke enthalten, hat Hr. von Buch in der angef. Abhandlung ſehr einleuchtend dargethan.

Auch die Geſchieb- und Sand-Ablagerungen unſerer groſsen Thäler und weiten Thal-Ebenen, läſst Hr. De Luc aus dem Innern der Erde durch unterirdiſche Exploſionen heraustreiben. Bei dieſen Ablagerungen iſt ihre neptuniſche Entſtehung wohl noch einleuchtender, als bei den Felsblöcken ſelbſt. Freilich lagen die Ströme, welche dieſelben herflutheten, nicht immer in gleicher Höhe mit der, in welcher ſich jetzt unſere Ströme befinden. Manches Waſſerbecken, das jetzt einen freien Abfluſs hat, war einſt geſchloſſen, und ſowohl in unſern Alpen als in andern Ländern, ſehen wir noch manche Felſenſchluchten längs des Laufs der Ströme, welche durch die Verhältniſſe ihrer zu beiden Seiten anſtehenden Felſenſchichten deutlich beweiſen, daſs ſie einſt geſchloſſen waren, und daſs alſo damals die Ströme eine höhere Lage und andere Richtungen haben muſsten. Wenn man, aufmerkſam gemacht durch dieſe Beobachtungen, die Sand- und Geſchieb-Ablagerungen in unſern Alpen-Thälern, in dem groſsen Thal zwiſchen den Alpen und dem Jura, in Deutſchland, Frankreich und Italien unterſucht, ſo wird man wohl überall auf die Richtung hingeleitet werden, in der ſie einſt hergeſchwemmt wurden.

Hr. De Luc ladet am Schluſſe ſeines Aufſatzes die Schweizer-Mineralogen ein, die zerſtreuten Geſchiebe ihrer Gegend zu unterſuchen, und verkündet ihnen, ſie würden Geſchiebe auffinden, welche in den

benachbarten Alpen nicht zu Hauſe ſind. Allein Hr. De Luc kann weder die Geſchiebe, noch die Gebirge, welche unſere verſchiedenen Waſſerbecken umſchlieſsen, umfaſſend durchſtudirt haben, ſonſt würde er durch die auffallende Uebereinſtimmung der Geſchiebe jedes Waſſerbeckens mit den Gebirgsarten ſeines Thal-Hintergrundes, auf dieſe als auf die unverkennbare Quelle jener Geſchiebe hingeleitet worden ſeyn. Denn, wenn Hr. De Luc in den Schuttkegeln unſerer Ströme Porphyre, Mandelſteine und andere Gebirgsarten und Geſchiebe vorgefunden hat, welche freilich keine bekannten anſtehenden Lager in unſern Alpen bilden, ſo würde er die groſse *Nagelfluh-Kette* nicht überſehen haben, welche ſich vom Genferſee an, mit zunehmender Breite und Höhe, längs der Weſtſeite der ſchweizeriſchen und tyroliſchen Alpenkette hinzieht. Dieſe Nagelfluh-Kette, welche am Rigiberg 6000 Fuſs, und am Speer am Wallenſee noch höher über das Meer anſteigt, iſt bei der Ausmündung aller unſerer gröſsern Waſſerbecken durchriſſen worden; ihre Trümmer finden ſich als groſse Felsblöcke weit verbreitet, und jetzt noch entſpringen bedeutende Ströme, z. B. die Berner und die Lucerner Emmen, die Tos und andere, in den Nagelfluh-Gebirgen und rollen unermeſsliche Geſchieblaſten aus ihnen hervor. Dieſe ausgedehnte Nagelfluh-Kette aber enthält die gröſste Mannigfaltigkeit von Geſchieben in ihrem merkwürdigen Conglomerat, und ſehr häufig Geſchiebe von Gebirgsarten, die wir allerdings in unſern Alpen noch nie anſtehend vorfanden. Wo dieſe fremdartigen Geſchiebe der Nagelfluh herrühren mögen? iſt aber eine ganz

andere Frage, als die, über den Urſprung der Felsblöcke, der Geſchiebe und des Sandes unſerer weit ausgedehnten Ablagerungen; denn die Nagelfluh-Gebirge ſind weit ältern Urſprungs, als die Ablagerung der Felsblöcke, von denen hier die Rede iſt. Wenn Hr. De Luc die Geſchiebe der Nagelfluh wird näher unterſucht, und die Gebirge genau kennen gelernt haben, welche den Hintergrund aller unſerer Waſſerbecken umſchlieſsen, ſo wird er wohl, weder in den neuern noch in den ältern Geſchieb-Ablagerungen, Gebirgsarten finden, von denen er nicht den Ort, wo ſie anſtehen, erkennen ſollte, und zwar gerade in denjenigen Waſſerbecken, auſserhalb deren Ausmündung ſie ſich nun vorfinden.

Hätte Hr. De Luc einen Blick auf die Beſchaffenheit des Grundes und Bodens geworfen, auf welchem jene groſsen Felsblöcke abgelagert ſind, ſo würde er unfehlbar ſeyn abgehalten worden, ſeine Hypotheſe von ihrer unterirdiſchen Auswerfung aufzuſtellen. Dieſe Blöcke finden ſich ſehr häufig auf den ganz horizontal geſchichteten Sandſtein-Hügeln, welche den gröſsern Theil des Thals einnehmen, das ſich zwiſchen den Alpen und dem Jura befindet. Die ununterbrochene Horizontalität dieſer Sandſtein-Lager auch an denjenigen Stellen, wo die Blöcke am häufigſten vorkommen, entfernt jede Möglichkeit von unterirdiſchen Exploſionen, durch die ſie könnten aus den Eingeweiden der Erde herausgeworfen worden ſeyn. Eben ſo zeigen die Jura-Gebirge an den Stellen, wo die Blöcke am häufigſten vorhanden ſind, ununterbrochene Regelmäſsigkeit ihrer anſtehenden Schichten. Ueber-

all finden ſich die Blöcke nur auf der Oberfläche unſerer jüngſten Sandſtein - und Mergel - Ablagerungen, die nicht die geringſte Spur von Zerreiſsungen haben.

Die Blöcke ſind unverkennbar das Reſultat der letzten Revolution, durch welche die Alpenthäler geöffnet und der früher in ihnen eingeſchloſſenen Gewäſſer entledigt wurden. Freilich kann manche Frage über die Verhältniſſe dieſer Durchbrüche noch nicht beantwortet werden, und um die Kräfte beſtimmt zu berechnen, welche bei denſelben gewirkt haben, mangelt es uns noch zu ſehr an hinlänglichen Erfahrungen. Es iſt daher wohl das Zweckmäſsigſte, ſolche Berechnungen, und die weitere Entwickelung der Hypotheſe über jene Verhältniſſe, einſtweilen noch auszuſetzen, bis wir umſtändlichere Beobachtungen über die verſchiedenen Waſſerbecken geſammelt haben werden, welche Spuren von ſolchen Ueberſchüttungen enthalten. Sauſſure hat zuerſt in den Alpen Beobachtungen über die freiliegenden Felsblöcke angeſtellt, und ſie mit Scharfſinn zuſammengereiht und beurtheilt. Seit ihm ſind bis auf Hrn. von Buch wenig umſtändliche Beobachtungen über ſie gemacht worden, und die Beobachtungen Hrn. v. Buch's umfaſſen nur das Waſſerbecken des Rhodans. Aehnliche umſtändliche Beobachtungen über die Verhältniſſe der Waſſerbecken der Aare, der Reus, der Linth und des Rheins, ſind dem Publikum noch nie mitgetheilt worden; ſie ſind zwar ſchon ſeit geraumer Zeit im Gange, befinden ſich aber noch in einem zu lückenhaften Zuſtande Erſt die Zuſammenſtellung der Verhältniſſe aller einzelnen Ueber-

ſchüttungen kann uns in den Stand ſetzen, dieſe letzte Revolution, welche die Oberfläche unſerer Erde erlitt, mit einiger Zuverläſſigkeit umfaſſend zu beurtheilen. Vorurtheilsfreie Beobachtung und Beurtheilung der Verhältniſſe, unter welchen ſich freiliegende Felsblöcke und ausgedehnte Geſchieb-Ablagerungen auf der Oberfläche unſerer Erde vorfinden, iſt alſo für jetzt noch dringendes Bedürfniſs, um zur nähern Kenntniſs dieſer groſsen Natur-Erſcheinung zu gelangen, als des letzten mächtigen Ereigniſſes, das auf die Bildung der jetzigen Beſchaffenheit unſerer Erdrinde Einfluſs gehabt hat. Sie müſſen wir völlig befriedigend erklärt haben, ehe wir mit einiger Zuverſicht zur Beurtheilung früherer Revolutionen übergehen können, welche an dem Bildungs-Geſchäfte der Erd-Oberfläche Antheil hatten, und in der Bildungs-Geſchichte derſelben eine Stelle einnehmen.

Zürich, im Wintermonat 1819.

H. Cd. Eſcher.

II.

Einige Zuſätze zu dem vorhergehenden Aufſatze, aus den Arbeiten des Khrn. Leop. von Buch.

Ausgezogen von Gilbert.

1.

„Ueber die Urſachen der Verbreitung groſser Alpen-Geſchiebe von Hrn. von Buch; vorgeleſen in der Akademie der Wiſſ. den 31. Oktober 1811;“ — iſt die Ueberſchrift der von Hrn. Staatsrath Eſcher mit verdientem Lobe angeführten Abhandlung eines unſerer vorzüglichſten Beobachter der Natur im Groſsen. Sie iſt erſt ſpät gedruckt worden, in den „Abhandl. der Kön. Akademie der Wiſſenſchaften in Berlin aus den Jahren 1804 bis 1811, Berlin 1815, S. 161 bis 186 mit 1 Karte, und verdient, daſs ich noch jetzt aus ihr meinen Leſern die Hauptſache vorlege. Den mehrſten iſt ſie unſtreitig noch unbekannt; zu einer vollſtändigen Uebertragung hierher eignet ſie ſich aber nicht.

Hr. von Buch geht von der Bemerkung aus, daſs die ungeheuren Blöcke, die wie kleine Felſen auf vielen Bergen des *Jura* zerſtreut liegen und ſich ſchon dem Vorübergehenden als dieſen Bergen fremdartig ankündigen, jeden Nachdenkenden anreizen müſſen, um der Kraft und den Umſtänden nachzuforſchen, welche ſolche Maſſen aus dem Innern der Alpen, in ſo anſehn-

liche Höhen über die Ebenen zu verſetzen, vermocht haben.

Steigt man in *Neufchatel* den ſchon in der Stadt anfangenden ſteilen Abhang herauf, ſo findet man wenig hinter dem ¾ Stunde entfernten 800 Fuſs über dem Neufchateler See liegenden Vorwerke *Pierre à Bót*, in der Waldung einen Granitblock, der faſt über die Spitzen der Bäume hervorragt und deſſen oberer Theil an der Weſtſeite ſo weit vorſpringt, daſs unter dieſer Art von Dach eine kleine Heerde wie in einer Höhle Schutz findet. Er iſt über 40 Fuſs hoch, mehr als 50 Fuſs lang und volle 20 Fuſs breit, und wiegt daher zum wenigſten 38000 Zentner, das iſt das 4fache des groſsen Obelisks auf dem Petersplatze in Rom, und mehr als das Doppelte des Fuſsgeſtells der Statue Peters des Groſsen in Peterburg, den gröſsten von Menſchen bewegten Maſſen. Aehnliche kleinere Blöcke liegen bis zu Höhen von 2400 Fuſs über dem See, faſt bis an den Gipfel des *Chaumont*. „An dem ſteilen Abhange von vielen, ja von den meiſten Bergen des Jura, ſieht man nicht weniger anſehnliche Maſſen, oft in den wunderbarſten Formen und Lagen zerſtreut.“

— „Noch jetzt iſt in der Schweiz die Meinung ziemlich allgemein, daſs die Blöcke von den Alpenbergen auf *Eisſchollen* der ehemaligen innern Meere der Schweiz gefallen, und von ihnen den Jura-Abhängen langſam zugeführt ſeyn, ein Geſchäft, welches andere lieber *natürlichen Holzflöſsen* zuſchreiben; daher rühre die ſo auffallende Lage der Blöcke an ſteilen Bergen, von denen ſie, wie es ſcheint, ſogleich wieder hätten in die Tiefe herabſtürzen müſſen. Der ältere De Luc

ſah in ihnen Wirkungen groſser Eruptionen gasförmiger Flüſſigkeiten, welche dieſe Blöcke über die nächſten Berge weg bis auf die Abhänge entfernterer Gebirge geſchleudert haben ſollen; und ſuchte die Urſachen ſolcher Eruptionen in dem Einſenken der jetzigen Thäler, welche nach ſeiner Meinung durch den Sturz der Schichten primitiver Gebirgsarten in Höhlungen voll gasförmiger Flüſſigkeiten entſtanden ſind, wobei dieſe Flüſſigkeiten plötzlich und gewaltſam hervorgetrieben wurden. Dolomieu ſchien zu glauben, das Thal zwiſchen den Alpen und dem Jura ſey erſt ſpäter durch Wegſchwemmung der früher daſſelbe ausfüllenden Maſſen, auf denen die Blöcke herabgerollt ſeyen, entſtanden.

Schon Sauſſure, „mit ungleich mehr Beobachtungsgabe als De Luc verſehen,“ hat faſt alle dieſe Meinungen durch die bloſse kurze und klare Erzählung der Thatſachen widerlegt. „Dieſe Felsblöcke, (erzählt er, *Voyages* §. 211) finden ſich nirgends in gröſserer Menge und in gröſsern Höhen am Jura, als den groſsen Thälern der Alpen gegenüber. Der am mehrſten mit ihnen überſchüttete Theil des Jura liegt genau in der Richtung des Thals der Rhone, deſſen letzter Theil, zwiſchen Martinach und Villeneuve, genau NNW-lich ſtreicht; ungeheure Ablagerungen von Blöcken finden ſich über Bonvillard, Granſon und la Sarra, indeſs ſie über Nion und Cologne ſich in keiner etwas bedeutenden Höhe finden, wohin die Gebirge bei St. Gingolph, Mellerie und Evian ſie nicht haben gelangen laſſen.“ Sauſſure iſt alſo geneigt, die Zerſtreuung dieſer Blöcke groſsen Strömungen zuzuſchreiben, die aus den Alpen-Thälern hervorgebro-

chen ſind; und er meint, das könne leicht zu der Zeit geſchehen ſeyn, als der Jura unterhalb Genf, bei dem Fort de l'Ecluſe, durchbrochen wurde, und die in den Schweizer-Thälern angeſtaueten Waſſer nun ſchnell tiefern Orten zuſtürzten. Wenn dieſes aber auch nur Meinung iſt, ſo beweiſt doch ſeine Beſchreibung, daſs die Blöcke unter ſich in einer beſtimmten Beziehung ſtehen, und widerlegt dadurch alle Meinungen, welche ſie einzeln ankommen laſſen. Sie liegen in gröſserer Menge und in gröſserer Höhe auf dem Jura den Alpen-Thälern gegenüber, und im Verhältniſs niedriger, je mehr man ſich von der Richtung dieſer Thäler entfernt. Ein wie viel höheres Intereſſe giebt nicht dieſe Beſchreibung Sauſſure's der ganzen Erſcheinung; ein Beiſpiel, wie viel unſere Anſichten an Gröſse verlieren, wenn wir nicht der Natur Schritt für Schritt durch ſorgfältig an einander gereihte Beobachtungen folgen. — — — „Sauſſure hingegen findet etwas Allgemeines in dem Phänomen. Nicht blos aus einem Thale, nicht blos in der Richtung des Rhone, aus allen Thälern der Alpen ſind ähnliche Blöcke auf einerlei Weiſe hervorgeſtoſsen worden. — — Und ſchon eine flüchtige Anſicht zeigt, daſs ähnliche Beobachtungen ſich in gröſsern und geringern Verhältniſſen an allen Gebirgen von Europa wiederholen laſſen. Aus allen gröſsern Thälern europäiſcher Gebirge ſcheint ein Stoſs hervorgegangen zu ſeyn, der die Produkte dieſer Thäler nicht blos über die nahegelegenen Flächen und Hügel, ſondern weit umher über Meere und Länder verbreitete. — — — "

Unter den Blöcken des Jura beſtehen die mächtig-

ſten und die in einzelnen Stellen in gröſster Menge aufgehäuften, aus *Granit*; eine Gebirgsart, die dem Jura ſonſt völlig fremd iſt. Vergebens ſucht man indeſs dieſe Granitblöcke am Rande des Sees von Neufchatel und überhaupt am Fuſse des Jura; man findet ſie erſt über der bebaueten Region, in den Wäldern. Da aber ſieht man ſich plötzlich unter eine kaum glaubliche Menge von Granitblöcken verſetzt; etwa 100 Fuſs in lothrechter Richtung höher, nimmt ihre Menge ab, und weiterhin ſind ſie nur einzeln zerſtreut. Sie bilden gleichſam eine *Zone* von Trümmern und von anſcheinender Verwüſtung an den Abhängen der Berge hin. Die Höhe dieſer Zone oder ringförmigen Ueberſchüttung der Berge, iſt in derſelben Gegend äuſserſt beſtimmt. Hat man die Blöcke erreicht, ſo kann man ſehr weit am Abhange in dieſer Höhe hingehen und immer ſtehen Granitblöcke wie Feſeln um den Wanderer her, oft in erſchreckender, faſt ſtets in kühner und auffallender Lage. Allmählig zieht ſich aber die Zone tiefer herab, und deſto mehr, je weiter man ſich von der letzten Richtung des Rhonethals ſeitwärts entfernt. Ueber Yverdun, wo man tief in das Wallis hineinblickt, kann man am *Chaſſeron* volle 1900 Fuſs *) über die Ebene gegen das Dorf *les Bulets* hinauf ſteigen, ehe die Blöcke erſcheinen, und nirgends anders findet man ſie bis zu derſelben Höhe hinauf als hier, (bis 3100 Fuſs über dem See). Nach Neufchatel hin iſt die Zone der Granitgeſchiebe an dem Berg von *Boudry* ſchon bis 1100, über *Neufchatel* ſelbſt auf 850, und über dem Anfang des *Bieler Sees* auf weniger als 800

*) Ein Druckfehler, den Hr. von Buch ſelbſt in anderen Abhandlungen verbeſſerte, hatte daraus 5900 Fuſs gemacht. *Gilb.*

Fuſs Höhe geſunken; zugleich erſtreckt ſie ſich bei Neufchatel am Chaumont nur bis 2400, über dem Val de Ruz bis 1800, und am Bieler See nur bis 1360 Fuſs Höhe über die Seen.

„Wenige Erſcheinungen, fährt Hr. von Buch fort, deuten wohl ſo geradezu auf einen Stoſs hin, der die Granitblöcke aus dem Wallis hervortrieb, als dieſe Zone, in der ſie ſich an den Abhängen des Jura abgeſetzt finden. Wie lieſsen ſich hier wohl noch De Luc's Meinungen von Eruptionen anwenden? Denkt man ſich von dem letzten Ausgange des Rhonethals divergirende Linien, ſo zeigt ſich ſehr deutlich, wie jeder Hügel, deſſen Rücken eine dieſer Linien ſenkrecht durchkreuzt, alle hinter ihm liegenden Berge und Abhänge vor Granitblöcken geſchützt hat, wenn er nur die Höhe der Granit-Zone erreicht. — — Mag alſo immer eine *Strömung* aus den Alpen hervor die Granitmaſſen über den Jura vertheilt haben; ſo ſcheint doch der Umſtand, daſs dieſe Abſetzung in geradlinigen Strahlen vor ſich gegangen iſt, zu beweiſen, daſs die Urſache der Abſetzung ein *gleichzeitiger* und ein *nur ein Mal wirkender Stoſs* war. Denn immer auf gleiche Art fortwirkende Strömungen würden die Blöcke ſeitwärts von dieſen Richtungen in offene Thäler hineingeſchleudert, und wenigſtens einige hinter Abhänge gebracht haben, welche durch vorliegende Höhen geſchützt ſind. Ein ſolcher Stoſs erklärt, warum die Blöcke nie in der Fläche, ſondern nur an Höhen, in einer ſo beſtimmten Zone, und da am höchſten liegen, wo der Mittelpunkt des Stoſses hin gerichtet war, und wie ſie über die Tiefen des Genfer Sees hinfliegen konnten, ſo daſs ſie ſich an den Ufern deſſelben nicht

finden. Lag der Ort, wo sie abgerissen wurden, höher als jene Zone an dem Jura, so sind sie auf ihrem Wege bis zum Jura *gefallen*, verhältnifsmäfsig jedoch nur wenig wenn die Geschwindigkeit des forttreibenden Stofses aufserordentlich grofs war. Ueber die Flächen des Waadtlandes gingen sie dann so gut weg, als eine Kanonenkugel über Abgründe, über die man sie wegschiefst. Der gänzliche Mangel von Granitblökken im Thal der Rhone, und von Vevay bis Yverdun ist daher eine schöne Bestätigung der Saussure'schen Theorie der Strömungen und des forttreibenden Stofses aus dem Wallis hervor. — — Von der Macht des Stofses, mit der die Blöcke abgesetzt wurden, tragen die sehr grofsen fast überall noch Spuren dadurch, dafs sie mit kleinern, die offenbar Theile derselben waren, umgeben, oder dafs sie durch kaum Fufsbreite Spalten in zwei oder drei Blöcke zerrissen sind.

2.

Unter den Graniten der Schweiz ist eine grofse Verschiedenheit. „Der Granit der Kette des Montblanc gleicht wenig dem körnigen Granit des Gotthard; dieser nicht dem der Grimsel, dem der Grindelwald-Gletschern oder von Lauterbrunnen. Dagegen sind alle auf dem Jura, dem Walliserlande gegenüber liegende Granitblöcke, so ganz von gleicher Art, als wären sie von demselben Felsen losgerissen *); eine Er-

*) Sie haben alle weifsen Feldspath in beträchtlich grofsen Krystallen, und ganz kleine schwarze oder braune Glimmer-Blättchen, die in Gruppen oder Flächen gneufsartig bei einander liegen, wie in dem Granite des Montblanc, und nicht einzeln

ſcheinung, welche wiederum auf die Abſtammung von einerlei Orte hindeutet. Wo dieſer Ort im Wallis zu ſuchen ſey, darauf, glaubt Hr. von Buch, weiſe eine Beobachtung Sauſſure's hin, welcher den Geburtsort von groſsen Granit-Blöcken, die über Martinach hinauf in der Dranſe und im Entremont-Thale liegen, und dem feinſchiefrigen Gneuſs und Thonſchiefer der dortigen Gebirge fremd ſind, in dem *Val Ferret* fand, das ſich vom Wege von Martinach nach dem groſsen St. Bernhard, aus dem Entremont-Thale, gegen die Kette des Montblanc hinaufzieht und dieſe in ſeinem obern Theile erreicht *). Auf dem St. Bernhard giebt es, nach Sauſſure, auch nicht Einen Granitfelſen, und es liegt auch nicht Ein Granitblock auf dem Gletſcher de la Valſorey und zwiſchen St. Pierre und

durch die Maſſe zerſtreut ſind, wie im Gotthard- oder Lauterbrunner-Granite. Auch umſchlieſst dieſer Granit nicht ſelten Nieren oder Trümmer eines höchſt feinkörnigen, durch die Menge ſehr feiner ſchwarzer Glimmerblättchen faſt ſchwarz erſcheinden Granits, welche nicht blos für dieſen Granit ganz auszeichnend ſind, ſondern auch für den, aus welchem die hohen Spitzen in der Kette des Montblanc beſtehen. Endlich iſt Epidot dem Gemenge nicht fremd, und durchzieht hin und wieder die Blöcke in kleinen Trümmern; ein Vorkommen, das auch auf den Höhen des Montblanc um Chamouny nicht ſelten iſt. Alles dieſes deutet auf die Kette des Montblanc als die erſte Lagerſtätte der Granitgeſchiebe, welche auf dem Jura, Wallis gegenüber abgelagert ſind.

*) Ueber dem Paſs ganz oben an der Weſtſeite des Thals, dem *Col Ferret*, gelangt man in die 8 Stunden langen Thäler der ſogenannten *Allée blanche*, welche bis nach dem *Col de la Seigne* längs der Südſeite des Montblanc in SW-licher Richtung hinlaufen. *Gilbert.*

dem Bernhard. Als aber Sauſſure zum Paſs (Col) Ferret hinaufſtieg, fand ſich, daſs die ganz aus Granit beſtehende Kette des Montblanc bis an das Thal Ferret heran reicht, und in dieſem Thale lagen ungeheure Granitblöcke, die alſo offenbar von der Kette des Montblanc herſtammen. Und zwar namentlich (des Probſt Murrith's Beobachtungen zu Folge) von der *Pointe d'Orni* oder *d'Ornex*. „So findet ſich alſo, fügt Hr. v. Buch hinzu, gleichſam ein Strom von Blöcken von der Spitze von Ornex bis nach Martinach, und dieſes letzte Vorgebirge des Montblanc iſt es, welches umgeſtürzt, zerſtört und in Trümmer auf die Abhänge des Jura geſchleudert worden iſt.“

„Ich ſah, erzählt er, das Thal Ferret und die Spitze von Ornex im Auguſt 1810. Gneuſsblöcke bilden ganze Hügel am Fuſse des ſchroffen Kegels der Catogne und nach Vence hinauf, und jeder erinnert an die Granite des Jura, mit denen ſie dieſelbe Zuſammenſetzung und dieſelben Zufälligkeiten im Gemenge haben. In dem Thale ſelbſt werden ſie wie Felſen nach dem mächtigen *Gletſcher von Ornex* zu, einem der gröſsten in der ganzen Kette des Montblanc, deſſen Moraine wie ein kleines Gebirge quer durch das Thal geht, und wo aus den ewigen Eismaſſen ſchreckend kahle und ſpitze Felſen ſo gewaltig hoch und ſenkrecht hervorſteigen, daſs man in jedem Augenblick eine neue Zuſammenſtürzung derſelben befürchten möchte. Gletſcher ſenken ſich an Gletſchern in das Thal herunter, und ſtoſsen noch immerfort Blöcke von der Höhe herab. Bei dem Gletſcher von *Soulalie* und den Sennhütten *le grand Ferret* wendet ſich das Thal Ferret von der Kette des Montblanc weg gegen den groſsen

Bernhard hin, und nun ist in demselben auch nicht ein Granitblock mehr zu finden; alle sind das Thal hinunter, keiner dasselbe hinauf geführt worden. Das Ferret-Thal liegt aber nahe in der Richtung des grossen Geschieb-Stroms aus dem Rhone-Thal nach dem Jura, und mehr noch das Thal von Champeix. Beide biegen sich mannichfach bei ihren Ausgängen, zugleich mit dem Entremont-Thal in welches sie auslaufen, und sind an den Seiten von sehr ansehnlichen Bergen, (wenn auch nicht von der Höhe der Spitze von Ornex) umschlossen, ein Grund, warum an ihren Abhängen so viele Blöcke in Tiefen angehäuft sind, zu welchen sie am Jura kaum herabsinken. Mehrere hundert Fuss hohe Hügel solcher Granit-Geschiebe, liegen den Ausgängen des Ferret-Thals unterhalb Orsieres gegenüber und an dem kahlen, wie ausgehöhltem Abhang des 7400 Fuss hohen Berges *Pierre à Voie*, der in derselben Richtung jenseits des grosen Bagne-Thals steht. Dem Thale von Champeix gegenüber senkt sich die kleine Kette des Pierre à Voie bis zu der engen Kluft der Drance herab, in welcher dieser Fluss von St. Branchier bis Martinach in fortgesetzten Wasserfällen herabstürzt; so steil auch hier der Abhang über der Kluft ist, so hängen daran doch Granitblöcke in Menge, bis oben an die Fläche, auf welcher das Dorf *Vence*, 800 Fuss über dem Rhone-Thale liegt, und auch dieses ist ganz von Granitmassen umgeben. Dass ein Strom oder ein Stoss aus dem Ferret- und aus dem Champeix-Thale sie dorthin geführt habe, ist ausser Zweifel, denn weder im Entremont-, noch im Bagne-Thale, noch in irgend einem andern der un-

zähligen Thälern von Wallis ist ein diesem ähnlicher Granit zu finden. Stiefs nun zu den Strömungen aus diesen beiden Thälern eine gleich mächtige Wasserfluth aus dem grofsen Thal von Bagne, so mufste der vereinte Strom genau die Richtung annehmen, in welcher die Geschiebe aus dem Wallis den Jura erreicht zu haben scheinen *).

*) Die *Kette des Montblanc*, von deren ungeheuren Pyramiden (Hörnern) die Spitze von *Ornex* die letzte nach Osten zu ist, zeichnet sich, nach Hrn. von Buch, durch ihre Lage, ihre Gestalt und ihre Zusammensetzung von allen andern in der Reihe der Alpen als ein ganz einziges Phänomen aus. Was dieser scharfsinnige Naturforscher hierüber als Resultat eigener Ansicht sagt, verdient hier eine Stelle. — Eben so steil, schroff und gewaltig, bemerkt er, als mit der Spitze von Ornex an ihrem Ostende, endigt sich diese Kette des Montblanc an ihrem westlichen Ende über dem Pafs des *Bonhomme* und über dem Thale von *Montjoie*. Sie ist an keinem ihrer Endpunkte mit der übrigen Alpenkette wirklich verbunden, vielmehr gänzlich von dieser getrennt, da das Gestein selbst der beiden Päfse zur Seite des Col Ferret und des Col de la Seigne, gröfstentheils Thonschiefer, also von dem der Montblanc-Spitzen ganz verschieden ist. Auch stimmt die Richtung der Montblanc-Kette mit der der Alpen-Kette nicht überein, welche letztere fast unverändert dieselbe ist vom Gotthard bis zum grofsen St. Bernhard, so viel Päfse auch den unmittelbaren Zusammenhang der Spitzen trennen. Plötzlich aber hört über dem Thal von Aosta diese Kette auf; ihr im Norden, ganz vorliegend, und ganz aufserhalb ihrer Richtung, erscheint dafür die scharf begränzte und so mächtig hervorragende Felsenreihe des Montblanc, mit Abstürzen, Mauern, Spitzen, Zacken, Graten und kühnen und schreckenden Gestalten, wie man sie an den St. Bernhardsbergen nirgends findet, und in Vergleich mit deren Wildheit selbst die ungeheuern Eisber-

3.

Auſser den Granitblöcken findet man auf dem Jura, dem Wallis gegenüber, noch Geſchiebe anderer Gebirgsarten. Auch dieſe ſind insgeſammt in den merkwürdigen Bergen anſtehend, welche den Ausgang des Wallis-Thals bilden. Ganz beſonders iſt das der Fall

ge über dem Bagne-Thal, der *Mont-Velan* und der *Mont-Combin*, kaum rauh zu nennen ſind. Nirgends in den 5 Meilen ihrer Länge ſinkt der Rücken der Montblanc-Kette unter die Gränze des ewigen Schnees herab, bleibt vielmehr gröſstentheils viele tauſend Fuſs über derſelben; daher die Eismeere und Gletſcher, welche immerfort an ihrer Zerſtörung arbeiten, und die obern und untern Thäler mit abgeriſſenen Felſen erfüllen. — Der Mont-Velan beſteht unter ſeiner hohen Schneedecke aus Glimmerſchiefer, und dieſes iſt die Geſteinart faſt aller Berge, die den St. Bernhard umgeben. Schiefriges Geſtein findet ſich dagegen am Montblanc nur in der Tiefe; die hohen Pyramiden ſind bis an ihren äuſserſten Gipfeln alleſammt Granit, von derſelben dem Gneuſs etwas ähnlichen Art, als die Blöcke am Jura; und andere Gebirgsarten kommen nur als Lager in demſelben vor, z. B. noch am letzten Felſen des Montblanc-Gipfels, als deſſen Geſtein man wohl zuweilen Hornblendſchiefer oder Syenit angegeben hat, weil man nicht gehörig beachtete, daſs, was man fand, einem untergeordneten Lager angehörte. Dieſer Granit iſt deutlich *geſchichtet*, und die Schichten ſtehen überall faſt ganz aufgerichtet; höchſtens fallen ſie ein wenig gegen Norden ein, und ſtreichen in eben der Richtung als die Kette ſelbſt. Die Schichten der innern Alpen-Kette ſind ſo ſtark nirgends, oder nur auf kurzen Strecken geneigt.

Alle dieſe unterſcheidenden Verhältniſſe ſcheinen auf eine Veränderung hinzudeuten, die nur die Kette des Montblanc und nicht die andern Theile der Alpen betroffen hat; eine Umſtürzung vielleicht, bei der die urſprünglich horizontalen Schichten des Granits, des Grundgeſteins der Alpen, plötzlich

mit den ſogenannten *Puddingſteinen* oder *Conglomeraten von Trient* (*Poudingues de Valorſine*), welche ſchon Sauſſure genau beſchrieben hat. Er fand ſie da, wo der Trientbach durch eine enge Spalte in das Rhone-Thal tritt, in dem Gneuſse, der von Martinach bis St. Moritz das Grundgebirge bildet, (und wie Hr. von Buch vermuthet, gleich dem von Brochant in den Thälern der Tarantaiſe beobachteten Gneuſs, den Uebergangs-Gebirgen angehört); hier haben ſie mit den Schichten deſſelben gleiches Streichen und Fallen. Sie beſtehen aus Kopf- bis Sandkorn-groſsen, runden Geſchieben eines

aus der Tiefe bis zu den gröſsten Höhen erhoben und lothrecht geſtellt worden ſind. Auch ſchon Sauſſure ſcheint eine ſolche Umſtürzung gemuthmaſst zu haben, durch welche dieſer ganze Theil aus der Reihe der Alpen geriſſen und in ein neues vorliegendes Gebirge verwandelt werden muſste. So wird es erklärlich, wie hier der Granit ohne Unterbrechung vom Fuſs bis zum Gipfel in 14600 Fuſs Höhe reicht, indeſs man in der ganzen Länge der Alpen bis jetzt nur einen einzigen Ort kennt, (das Gaſteren-Thal) wo der Gaanit ſich der ewigen Schneegränze nähert. Die ſcharfen Grate und Spitzen ſcheinen dem zu Folge Splitter der zerbrochenen einſt in der Tiefe des Aoſta-Thals liegenden Schichten zu ſeyn. Daſs aber ſolche kühne frei ſtehende Wände und Spitzen zerſtörenden Kräften weit mehr ausgeſetzt ſind, als die Gipfel der Alpenreihe, fällt in die Augen. Viel leichter kann eine ſolche Pyramide durch einen Stoſs zertrümmert, und in Blöcke zertheilt, und von der Strömung weit über Berge und Flächen entführt werden. Die von den beiden Endpunkten der Montblanc-Kette ausgehenden Geſchieb-Ströme, der Ausbruch des Wallis von der Spitze von Ornex aus, und der Ausbruch der Arve von den Nadeln über dem Thal von Monjoie aus, haben auch unter allen Ausbrüchen der Schweiz die mehrſten und gröſsten Felſenblöcke auf den Jura geführt.

kleinkörnigen Granits mit wenig Glimmer, weiſsem Feldſpath, und grünlich grauem dichtem Feldſpath (wie er in der Nähe ſelbſt und bei Martinach dem Gneuſse untergeordnet anſteht,) und ſtecken in einer ſehr feſten, glimmerreichen, zuweilen ſchwarz gefärbten Hauptmaſſe, die nichts anders als Gneuſs iſt. Nicht ſelten enthalten ſie auch ſchwarze Thonſchieferſtücke, ja wirklichen Anthracit, die beide nicht weit davon anſtehen. Dieſes Vorkommen erſtreckt ſich längs des Trientbachs und an der Valorſine bis auf Höhen von 7400 Fuſs, und verliert ſich erſt zwiſchen dem Buet und dem Breven; in der ganzen Schweiz aber findet es ſich nirgends als in dieſem Raume. Und dieſe ſo leicht zu erkennenden Conglomerate ſind in groſsen Blöcken in Menge am Jura zerſtreut, aber faſt nur in der Tiefe, wenig in der Höhe; auch fehlen ſie nicht auf den Flächen des Waadtlandes; denn abgeriſſen von weit geringern Höhen muſsten ſie früher als die Granite die Fläche erreichen. Die *Gletſcher* und die *Nadel von Trient* hängen an der Südſeite unmittelbar mit der Ornex-Spitze zuſammen, und gehören wie ſie zur Kette des Montblanc; auch liegen in dem Trient-Thale bis zum Dorfe Trient viele Granitmaſſen. Daſs aus dieſem Thale ein ähnlicher Strom von Geſchieben, wie aus dem Ferret-Thale hervorgegangen ſey, leidet keinen Zweifel. Auch dieſer führte wahrſcheinlich Granitblöcke von der Trient-Spitze auf den Jura, Geſchiebe aber aus den niedriger anſtehenden Gebirgsarten muſste er früher abſetzen. Gerade in der Richtung eines ſolchen Stroms liegen an den Bergabhängen über *Bex* und *Aigle* wahre Berge von Geröll, durch die ſich unter den Dörfern Arveyes und

Chezieres die Gryonne viele hundert Fuſs tief eingräbt, und durch die man die Stollen *aux Vauds* 1400 Fuſs weit ſehr beſchwerlich hat hindurchführen müſſen. Es liegen in ihnen groſse Gneuſsblöcke, die ganz dem Gneuſse gleichen, welcher die Conglomerate umſchlieſst, und von Arveyes nach dem Stollen *aux Fondemens* herunter hängen Conglomeratſtücke in Menge auf der rechten, wenige auf der linken Seite des Thals. Und daſs die Kraft, welche ſie dorthin führte, nicht klein war, beweiſt ein 40 Fuſs langer Block hinter dem Steigerhauſe *aux Vauds*, in dem die einzelnen, ſtreifigen Granit-Geſchiebe ſelbſt Blöcke zu ſeyn ſcheinen. Groſse Höhen erreichen aber dieſe Blöcke hier nicht, und jenſeits Arveyes über eine Höhe von 2300 Fuſs hinaus ſieht man keine mehr; ein Beweis, daſs ſie von weit niedrigern Orten abgeriſſen, oder mit viel kleinerer Geſchwindigkeit fortgeſtoſsen wurden, als die Stücke, welche den Fuſs des Jura erreicht haben.

Auch *Gneuſs* liegt an den Bergen des Jura und auf den kleinern Abhängen, die dem Strome im Wallis-Thal entgegenſtanden; doch kommen nur wenige Blöcke in Höhen nahe an 2000 Fuſs am Jura vor. Die mehrſten ſind kleiner als die Granitblöke und in niedrigern Lagen in der Weinregion. Von St. Branchier bis St. Moritz bildet aber der Gneuſs mächtige Gebirge, und in ihnen finden ſich leicht alle kleine Veränderungen dieſer Gebirgsart, welche die Gneuſs-Geſchiebe am Jura aufzuweiſen haben. Auf den Hügeln des Waadtlandes ſieht man ihrer nur wenige, und lange nicht ſo viel als Trient-Conglomerat. — Ihr merkwürdigſtes Vorkommen iſt an dem *Dent de Midi* bei St. Moritz, wo man im Rhone-Thale ſelbſt keine andern Geſchie-

be findet, als welche die Rhone herabführt. „Eine ganz ſenkrechte Mauer von ſchwarzem Kalkſtein erhebt ſich über *St. Moritz.*“ Man erſteigt ſie auf Treppen 900 Fuſs hoch, und findet eine wenig geneigte Fläche, auf welcher ſich das Dorf *Veroſſa* ausbreitet; und hier liegen auf allen Wieſen Gneuſsblöcke, groſs wie die Häuſer, einige grobſchiefrig mit anſehnlichen runden Feldſpathnieren darin, wie in der Jupitersſäule auf dem groſsen St. Bernhard; andere feinſchiefrig, mit grünlich grauem fortſetzendem Glimmer; keine dem Granite der Ornex- oder Trient-Spitze ähnlich. Alle Häuſer ſind aus dieſem Geſtein gebaut. Ueber Veroſſa hinauf häufen ſie ſich in ſo unglaublicher Menge, daſs man auf Gneuſsfelſen zu gehen glaubt; aber in 1540 Fuſs Höhe verſchwinden ſie, und man ſteigt nun über dem Grundgeſtein ſelbſt (Thonſchiefer und Grauwacke), bis zu dem Gipfel der *kleinen Spitze von Veroſſa* 6584 Fuſs über dem Meere hinauf, ohne auch nur ein einziges fremdartiges Geſchiebe anzutreffen. — Wäre von dieſen Stücken genau der Abreiſsungsort zu beſtimmen, ſo würde ſich die Geſchwindigkeit des Stoſses, welche ſie zum Wallis hinausführte, aus ihrer alsdann bekannten Fallhöhe, genau angeben laſſen.

Nicht ſchwieriger iſt es, die urſprüngliche Lagerſtätte faſt aller andern Geſchiebe am Jura im Wallis nachzuweiſen. Die ſchwarzen *Kalkſteine* und *Grauwacken* gehören den Bergen von Aigle, oder den Abhängen der beiden Koloſſe Dent de Midi und de Morcles an. Die merkwürdigen und auffallenden Blöcke von *Jade* und *Smaragdit* bei Lauſanne, Moudon und am Neufchateler See, kommen wie die ſie begleitenden *Serpentine*, wahrſcheinlich aus dem groſsen Bagne-

Thal, wo man ſie anſtehend gefunden hat. Aus dem Saaſſer-Thal, vom Fuſse des Mont Roſe, wo ſie in hohen Bergen anſtehen, können ſie ſchwerlich herſtammen; denn alle andern fremdartigen Geſchiebe auf dem Jura, ſind faſt genau nur in der Richtung des letzten Theils des Rhonelaufs anſtehend, und es müſsten ſonſt eben ſolche Jadeblöcke auf vielen Bergen des Wallis, die ihnen im Wege ſtehen, vorkommen. Aber man findet ſie nicht ein Mal Vispach gegenüber, wo das Saaſſer und St. Nicolasthal rechtwinklig in das Rhone-Thal auslaufen.

4.

Alle dieſe Erſcheinungen ſtimmen zuſammen, es glaublich zu machen, daſs aus dem Wallis eine gewaltſame Strömung hervorgebrochen ſey, welche alles vor ſich in gerader Linie wegſtieſs, bis weit hin nach entgegenſtehenden Bergen. Sauſſure's Meinung, daſs dieſes zu der Zeit geſchehen ſey, als der Jura beim Fort de l'Ecluſe durchbrochen wurde, hat groſse Schwierigkeiten. Eine ſolche Fluth würde am mächtigſten auf das im Grunde vorhandene Geſtein gewirkt haben; aber gerade Granit iſt in gröſsten Maſſen und Mengen am weiteſten und höchſten abgeſetzt worden, und kaum wird man in der Montblanc-Kette einen Granitfelſen in niedrigern Höhen als 7000 Fuſs über der Meeresfläche finden, ſelbſt nicht an den Spitzen von Ornex und von Trient. Was aber Sauſſure's Meinung ganz unſtatthaft macht, iſt, daſs Alpen-Geſchiebe nicht blos aus Thälern hervorgebrochen ſind, welche durch den Durchbruch der Rhone bei Genf Abfluſs erhielten, ſondern allgemein aus allen gröſsern Thälern

der Alpen, welche die innere primitive Centralkette berühren *). Iſt auch vielleicht keiner dieſer andern Ausbrüche ſo ausgedehnt, und durch ſo merkwürdige Erſcheinungen bis an die erſte Lagerſtätte zu verfolgen,

*) Vielleicht lieſse ſich Sauſſure's Meinung doch vertheidigen, wenn man den Rhone-Durchbruch nicht für die *Urſach*, ſondern für die *Folge* des groſsen Ausbruchs aus dem Wallis (und vielleicht gleichzeitig des der Arve, der Aar, der Reuſs und des Rheines) nähme, zu einer Zeit, wo der gröſste Theil der Thäler der gebirgigen Schweiz, vielleicht ſelbſt das Waadtland, Seen waren. War der Waſſerſtand im Wallis-See ſehr viel höher als im See des Waadtlandes, oder ſtürzte von Italien her eine ungeheure Waſſerfluth über die Alpen, ſo konnten vielleicht wohl zugleich durch die Fluth Geſchiebe vom Wallis bis zum Jura getrieben, und der See des Waadtlandes durch Ueberfüllen zum Ueberſtürzen über den Jura bei Fort de l'Ecluſe gebracht, und dadurch nicht blos das Einreiſsen dieſes Dammes an der Stelle des Ueberfalls, ſondern auch das Eingraben des erſten Ueberſturzes in den Erdboden hinein bewirkt werden, wovon die *Perte du Rhone* das Denkmahl zu ſeyn ſcheint. Die Geſchiebe dieſes Rhone-Durchbruchs wären hauptſächlich bei Lyon zu ſuchen, wo die Hügel- und Berg-Ketten am weſtlichen Ufer der Saone, einer in der Richtung der Rhone hervorbrechenden Waſſerfluth ſchwerlich zu überſteigende Schranken ſetzten. In der That beſteht die ganze Gegend um Lyon aus Geröll, wo man eingräbt, findet man zu oberſt nichts als Geſchiebe; aber, habe ich Hrn. Apotheker Tiſſier in Lyon, der gute geognoſtiſche Kenntniſſe beſitzt, recht verſtanden, ſo beſtehen dieſe Geſchiebe nicht aus Jura-Kalkſtein (wie es ſeyn müſste, wären ſie das *Erzeugniſs* des Jura-Durchbruchs) ſondern aus ältern gemengten Gebirgsarten, die alſo nur von den Alpen, durch dieſe enge ſchon vorhandene Schlucht, bis nach Lyon hingeſchwemmt worden wären. Sie verdienten von

als der aus dem Wallis, ſo tragen ſie doch im Allgemeinen alle denſelben Charakter. Sie gehen von Schneebergen aus geradehin durch die Thäler und über die Flächen, verbreiten ſich büſchelförmig in Strahlen am Ausgang der Thäler, und ſind durch ihre verſchiedenartigen Geſchiebe leicht auch da noch von einander zu unterſcheiden, wo mehrere ſich berühren oder in einander eingreifen. So wie der Ausbruch durch das Rhone-Thal aus dem *Wallis* durch groſse Blöcke Montblanc-Granit, durch Jade und Serpentinſtein; ſo charakteriſirt ſich der Ausbruch der *Aar* von Thun über Bern gegen Biel und Solothurn, durch körnige Granite, wie ſie im Grindelwalde vorkommen, oder durch Gneuſs, wie am Fuſse des Eigers. Der Ausbruch der *Limmat* hingegen über einen groſsen Theil des Kantons Zürich hin, unterſcheidet ſich durch ein ſonderbares rothes Conglomerat, welches mächtig hohe Berge in einem groſsen Theile des Kantons Glarus bildet. Sie würden alle zuverläſſig noch mehr Licht über die ganze auſserordentliche Erſcheinung verbreiten, wäre das Einzelne, welches ſich bei ihnen beobachten läſst, genauer bekannt, und mit einander in Verbindung geſetzt.

Der ſüdlichſte von den bis jetzt mit einiger Genauigkeit beobachteten, iſt der *Ausbruch der Arve* bei *Genf*. Sehr groſse Granite des Montblanc ſind durch ihn fortgeriſſen, und zum Theil bis auf anſehnliche Höhen verſetzt worden. Die ſüdliche Seite des *Salève* bei Genf iſt ganz mit Blöcken bedeckt, bis beinahe auf die gröſste Höhe; ein von Sauſſure beſchriebener Gra-

den Schweizer Geologen, welche ſich mit der Unterſuchung der Geſchiebe beſchäftigen, genauer ſtudirt zu werden. *Gilb.*

nitblock (§. 228.) liegt hier in einer Höhe von 2700 Fuſs über dem Genfer See. Auch auf den Hügeln und auf dem Berge *les Voirons* liegen dieſe Blöcke in Menge zerſtreut. Da aber nur am ſüdlichen, nicht am nördlichen Theile der Voirons Geſchiebe vorkommen, ungeachtet der Abhang immer nach derſelben Seite zugewandt bleibt, ſo iſt hierdurch die nördliche Gränze des Arve-Ausbruchs beſtimmt. Die Thäler gehen in mannigfaltigen Krümmungen gegen die Montblanc-Kette herauf; daher iſt zu vermuthen, daſs bei ihren Wendungen ſich noch mancherlei von der Geſchieb-Abſetzung würde beobachten laſſen. Aber darüber fehlt es uns ganz an Nachrichten *). Mit dem groſsen Ausbruch des Wallis kömmt dieſer kaum in Berührung.

Dagegen greift an den Ufern des Bieler Sees der *Ausbruch der Aare* in den des Wallis ſo ſehr ein, daſs ihre gegenſeitigen Gränzen noch nicht gehörig von einander geſchieden ſind. Dieſer Aar-Ausbruch iſt aber überhaupt noch gar wenig unterſucht. Iſt er dem Thunerſe gleichlaufend, oder dem Frutigen-Thale? Bei Bern ſind ſchon nicht eben hohe Sandſteinhügel auf der Alpenſeite mit Graniten und mit Gneuſsblöcken bedeckt; bei Biel und Solothurn ſind es die Abhänge des Jura, doch noch nicht bis zu bedeutenden Höhen. Auf dem *Brienig*, dem Paſs von Meiringen nach Unterwalden, liegen groſse und viele Blöcke von Granit; doch wohl kaum von andern Orten als von der *Grimſel* herunter. Iſt dieſer Ausbruch alsdann

*) Das heiſst im J. 1811; einige durch Hrn. De Luc ſeitdem bekannt gewordene werden von Hrn. Eſcher in dem Vorhergehenden als richtig beobachtet anerkannt. *Gilb.*

vielleicht das Thal von Unterwalden heruntergegangen bis zum Rigi? In der That hängen an der ſüdlichen Seite des Rigi nicht wenig Granitblöcke und von anſehnlicher Gröſse. Die ganze Kirche von *Gerſau* iſt im Jahr 1810 aus nicht mehr als zwei ſolchen Blöcken gebauet worden.

Ueber den *Ausbruch der Reuſs* vom Gotthard herunter hat Hr. Ebel viele Beobachtungen geſammelt. Er iſt nach dem Wallis-Ausbruch der deutlichſte und beſtimmteſte in der Schweiz, und ging völlig in der Richtung des Reuſslaufs und des Sees von Altdorf bis Brunnen. Wo man dieſen See herauf ſehen kann, wie bei Steinen über Lowerz, da liegen Granitblöcke in Menge, weniger am jenſeitigen Abhang des Thals. Bei Zug, bei Bremgarten und Mellingen ſind gar viele zerſtreut; auch über Windiſch am Jura hinauf, immer noch in derſelben Richtung. In der Nähe von Zürich kommen, nach Hrn. Eſcher's Beobachtungen, dieſe Granite aus dem kleinen Rienbach-Thale hinter dem Albis hervor, wodurch die Ausdehnung des Ausbruchs nach dieſer Seite hin auf eine ſchöne Weiſe beſtimmt iſt. Denn öſtlich des kleinen Thals iſt auf den Züricher Flächen nicht ein Granitblock zu ſehen; weſtlich hingegen liegen ſehr viele. Es vermengt ſich hier der Ausbruch der Reuſs mit dem *Ausbruch der Limmat*, der, aus Glarus hervor, ſich bis nach Kyburg und nahe gegen Winterthur hin verbreitet. Die rothen Conglomerate, die ſogenannten *Melſer Mühlſteine*, laſſen ihn leicht unterſcheiden, ſelbſt da, wo beide Ausbrüche mit einander vereinigt ſind.

Was aber an den Ausgängen des Rhein-Thals,

vielleicht über den Bodenſee in Schwaben hinein beobachtet werden kann, iſt noch völlig unbekannt *).

*) „Wer ſich etwas mit den Blöcken beſchäftigt hat, welche in ſo zahlloſer Menge die Ebenen des *nördlichen Europa* bedekken, (ſo beſchlieſst Hr. von Buch ſeine Abhandlung), wird nicht einen Augenblick zweifeln, daſs nicht auch in dieſer Zerſtreuung dieſes in der Schweiz ſo auffallende Phänomen wiederholt iſt. Wäre die Granit-Zone des Wallis-Ausbruchs nicht von den Jura-Bergen zurückgehalten worden, ſo würde ſie an den Ufern des Doux und der Saone eben ſo zerſtreut über die Flächen und eben ſo dicht gelagert ſeyn, wie wir das in ſo viel Gegenden von Brandenburg, Pommern, Mecklenburg und Holſtein finden. So wie im Waadtlande keine Granite liegen, weil der Stoſs ſie über dieſe Gegenden hinführte ohne daſs ſie hindernde Abhänge berührten, eben ſo können die norddeutſchen Granite über das *Baltiſche* Meer hingeflogen ſeyn, und häufiger vorkommen in einer gewiſſen Entfernung von ihrer erſten Lagerſtätte im *ſüdlichen Schweden*, als näher z. B. auf den däniſchen Inſeln. Es ſind den nordiſchen Gebirgarten vollkommen gleiche ſtreifige Granite oder Gneuſse mit ſchuppigem Glimmer; mit den ſächſiſchen und ſchleſiſchen Gebirgsarten haben ſie keine Aehnlichkeit. Am Rieſengebirge ſind die Granite nicht ſtreifig, und die Gneuſse weit ſchiefriger, als in den nordiſchen Blöcken. Auch verſchwinden dieſe Blöcke lange, eheman dieſe Gebirge betritt; ſchon in der Gegend von *Leipzig* ſind ſie ſehr ſparſam, bei *Weimar* und *Erfurt* durchaus gar nicht mehr. Sie fehlen aller Orten, wo ſelbſt niedrige Harzberge die Verbindung gegen Norden hin abſchneiden. — Die Gränzen ihrer Ablagerung ziehen ſich in einem ungeheuern Halbkreiſe, um die letzte Spitze der nordiſchen Halbinſel. Sie durchſchneiden das *öſtliche England*, gehen unterhalb *Antwerpen* nach dem feſten Lande herüber, erſtrecken ſich aber kaum bis nach *Brüſſel*, indeſs auf der Heide von *Breda* noch viele und groſse Granitmaſſen und in *Gröningen* und *Overyſſel* ſehr groſse liegen. *Münſter*, *Minden*, *Hildesheim*, der *Harz*,

5.

Herr von Buch hatte da, wo er zu zeigen ſuchte, wie unwahrſcheinlich es ſey, daſs der Durchbruch des Jura beim Fort de l'Ecluſe die Urſach des groſsen Ausbruchs der Granitgeſchiebe aus dem Thal des Wallis geweſen ſeyn könne, eine kleine Rechnung über die Geſchwindigkeit, mit der dieſe Geſchiebe von ihrer Lagerſtätte an der Spitze von Ornex wahrſcheinlich weggetrieben ſind, mit flüchtiger Feder beigefügt, bei der indeſs ein Hauptumſtand auſser Acht gelaſſen worden war. Die Entfernung der Spitze von Ornex von dem Chaſſeron über Yverdon beträgt nach ihm 356117 Fuſs, und der Unterſchied ihrer Höhen etwa 5100 Fuſs *). Eine ſolche Höhe wird von der Ruhe

Leipzig, die Gränzen der Ober- und der Nieder-Lauſitz, und in *Pohlen* etwa die preuſsiſche Gränze, ſind dann die äuſserſten Punkte ihres Vorkommens. In *Ruſsland* fand Güldenſtädt fremdartige Granitmaſſen bis an die *Torſchok*, nicht weit von der *Twerza* über *Twer*, aber nicht mehr ſüdlich gegen *Moskau* hinab. (Reiſe II. 460.) Das nordiſche Phänomen iſt daher wohl bei weitem gröſser, als das ſchweizeriſche, allein von derſelben Natur, und wahrſcheinlich liegt daher auch demſelben eine ähnliche Urſache zum Grunde; eine Strömung, in welcher gewaltſame Stöſse erfolgten. Wie, wenn dieſe heftigen Veränderungen und Zerſtörungen mit denen zuſammenfielen, welche die Elephanten begruben? Die groſsen Ausbrüche aus den Gebirgen haben lokale, aufgeſchwemmte Gebirgsarten gebildet, und nur in aufgeſchwemmten Geröll-Maſſen liegen die Elephantenreſte, nie im feſten Geſtein allgemein verbreiteter Formationen."

*) Dieſes würde, da der See von Neufchatel 1320 Fuſs über dem Meere liegt, und der Gipfel des Chaſſeron bis 3600 Fuſs

ab durch freien Fall in 18 Sekunden durchfallen; folglich müſsten die Granitblöcke in horizontaler Richtung mit einer Geſchwindigkeit von 19460 Fuſs bis nach dem Chaſſeron fortgeſchleudert worden ſeyn. „Das iſt unglaublich fügt er hinzu; die Einbildungskraft erſchrickt, und möchte ſogleich alle Ideen von Stoſs und Strömung wieder aufgeben, zu welcher doch alle Erſcheinungen der Verbreitung der Blöcke ſo unmittelbar, faſt ſo unwiderſprechlich hinführen.“ Es iſt aber hier nicht vom freien Fallen, ſondern von dem Fallen in einem widerſtehenden Mittel, nemlich in dem Gewäſſer der Strömung die Rede, und ſolche Fluthen führen kein reines, ſondern ein mit Erde und Schlamm beladenes dickliches Waſſer, worin ein Körper vermöge ſeiner Schwere, noch langſamer als im reinen Waſſer hinab ſinkt. Bringt man dieſes in Anſchlag, ſo fällt die Rechnung für die Erklärung weit günſtiger aus.

In des Kön. Preuſsiſchen Kriegs- und Domainenrath Friedrich Meyer: „Bemerkungen auf einer Reiſe durch Thürigen, Franken, die Schweiz, Italien, Tyrol und Baiern im J. 1816,“ Theil 1 Berlin 1818, findet ſich unter der Ueberſchrift: „über die letzte hohe Fluth, welche unſer Weltkörper, und insbeſondere das Alpengebirge erlitt,“ ein ziemlich vollſtändiger doch etwas flüchtig geſchriebener Auszug aus der Abhandlung des Hrn. von Buch, in welchem dieſem Naturforſcher, in Beziehung auf dieſe Rechnung, die Meinung zugeſchrieben wird, es habe eine plötzliche

Höhe über ihn anſteigt, für die Spitze von Ornex eine Höhe von mehr als 10000 Fuſs geben. *Gilb.*

Explosion die Felsblöcke durch die Luft, in gerader Linie von den Stellen des Ausbruchs bis an den Ort, wo sie sich jetzt finden, mit der unglaublichen mittleren Geschwindigkeit von 1946o Fuss hingeschleudert (d. i. einer wenigstens 12 Mal so grossen, als die mit der eine Kanonenkugel aus dem Geschütz hervordringt). Wenn gleich Hr. von Buch sich mehrmals der Ausdrücke Explosion, schleudern, fliegen bedient, und bei einem blos beiläufig angeführten flüchtigen Ueberschlag, dass ein Stein im Wasser anders als in der Luft fällt, mit in Rechnung zu ziehen übersehn hat, so begreife ich doch nicht, wie man ihm, wenn man seine Abhandlung mit Aufmerksamkeit gelesen hat, eine solche Meinung beilegen kann, welche seinen wiederholten ausdrücklichen Aeusserungen und dem ganzen Geiste seiner Arbeit, geradezu widerspricht. Dass das Fallen im Wasser schon nach einigen Sekunden aufhört, eine beschleunigte Bewegung zu seyn, dass auf die Geschwindigkeit, mit der es dann vor sich geht, mehrere nicht wohl im Allgemeinen in Rechnung zu bringende Umstände Einfluss haben, und dass Granitblöcke in reinem Wasser höchstens mit 5 Fuss Geschwindigkeit herabsinken, und auf einem lothrechten Wege von 5100 Fuss also wenigstens 1020 Sekunden hinbringen würden, erinnert Hr. Meyer sehr richtig, und dass folglich der am höchsten am Chasseron liegende Granitblock nur eine mittlere Geschwindigkeit von 357 Fuss für seine Versetzung von der Spitze von Ornex bis nach dem Jura erfordert habe. Aber auch von dieser Geschwindigkeit geht noch gar vieles ab, da die Granitgeschiebe in einer höchst schlammigen mit unzählbaren Trümmern untermengten Fluth fortgerissen, und die

am höchſten liegenden, vielleicht auf Holzſtämmen zum Jura hingefluthet wurden. Das Ereigniſs, welches dieſe Fluth veranlaſste, verliert ſo immer mehr am Wunderbaren, und kömmt dem näher, was wir noch jetzt in kleinerem Maſsſtabe in der Natur vorgehen ſehen *).

6.

Auch von Hrn. Brochant de Villiers in Paris iſt ein Auszug aus der Abhandlung des Hrn. von Buch in den *Annales de Chimie et de Phyſique* t. 7 Janv. 1818 gegeben worden, wie es nicht anders zu erwarten war, ſehr richtig und ſehr klar **). Welches

*) Seinem Auszuge aus der von Buch'ſchen Abhandlung hat Hr. Meyer noch einige Betrachtungen über die Beſchaffenheit der letzten hohen Fluth, welche das Alpengebirge erlitten zu haben ſcheint, gröſstentheils nach Hrn. Dr. Ebel beigefügt. Das Mehrſte iſt indeſs nur Andeutung, und ich muſs auf das Werk ſelbſt Freunde vernünftiger, wenn gleich vielleicht noch zu voreiliger geologiſcher Hypotheſen verweiſen, z. B. von einer öſtlichen Fluth, welche über die jetzigen Päſſe der Central-Kette und der ihr parallel laufenden zweiten Kette der Alpen, in einer Höhe von 8200 bis 10500 Fuſs Meereshöhe und mit einer Geſchwindigkeit von 932 Fuſs (nur um $\frac{1}{10}$ kleiner als die Umdrehungs-Geſchwindigkeit des dortigen Parallelkreiſes) eingebrochen ſey, groſse Gebirge zertrümmert, die Kalkſtein-Formationen da, wo ſie auf dem ſüdlichen Abhang der Central-Kette fehlen, fortgeführt, die Felsblöcke abgeſetzt, und weit und breit umher aufgeſchwemmtes Land ohne regelmäſsige Schichtung zu einer Zeit hervorgebracht habe, als die Erde ſchon von Elephanten und andern groſsen Thieren bewohnt war. *Gilb.*

**) In einer Anmerkung bemerkt Hr. Brochant, der höchſte Berg des Jura, *le Reculet*, habe nur eine Höhe von 5196 Fuſs über

Urtheil man auch, ſo ſchlieſst ſich dieſer Auszug, über Hrn. von Buch's Hypotheſe von der Zerſtreuung der Blöcke *par une projection violente et unique, poſterieurement au creuſement des contrées, qui les ſéparent des chaines primitives dont ils proviennent*, fällen möge, ſo ſey von ſeiner Abhandlung das immer zu rühmen, daſs ſie alle Thatſachen, welche ſich auf jenes groſse Phänomen beziehen, deutlicher und viel mehr im Einzelnen, als es bisher geſchehen ſey, darſtelle, ſie mit ſehr wichtigen neuen vermehre, und die Lagerſtätte der Blöcke des Ausbruchs aus dem Wallis mit vielem Scharfſinn genau nachweiſe. Da in Hrn. Brochant's Auszuge die mehrſten Stellen keinen Platz finden konnten, aus denen es mit Zuverläſſigkeit hervorgeht, daſs Hr. von Buch ſich mit Sauſſure Waſſerfluthen, als die Urſach dieſes gewaltigen und einzigen Stoſses, der die Felsblöcke losriſs und forttrieb, dachte, — ſo wurde er im Auslande allgemein ſo verſtanden, als ſpreche er von gasförmigen Eruptionen; und gegen dieſe Meinung traten in denſelben *Annales* die HH. André De Luc im Juni-, und J. Leslie im Juli-Hefte auf *). Auf Veranlaſſung eines Briefs,

dem Meere, und alſo nur von 3876 Fuſs über dem Neufchateler See, und ſey wie einige andere Gipfel eine einzelne Hervorragung über der ſehr wenig geſchlängelten Linie, welche die Kette in einer mittlern Höhe von ungefähr 3000 Fuſs bilde. *Gilbert.*

*) Hr. Leslie hat es blos mit der Hypotheſe zu thun. Den Aufſatz des Hrn. De Luc habe ich meinen Leſern mitgetheilt; er wollte aus Thatſachen, die von Hrn. von Buch und allen neuern Geologen verworfene Hypotheſe ſeines Onkels, des be-

den ihm Hr. v. Buch von Tübingen aus ſchrieb und einer Reiſe die H. v. B. auf einige Tage nach Paris machte, trug Hr. Brochant im Märzhefte 1819 einige *Zuſätze zu ſeinem Auszuge* nach, in welchen Hr. von Buch ſowohl über die von Hrn. De Luc verhandelten Thatſachen, als über die Urſach des Phänomens, ſich ganz ſo, wie Hr. Staatsrath Eſcher in dem vorhergehenden Aufſatze, unter Berufung auf Hrn. Eſchers Beobachtungen und Anſichten erklärt.

Er habe ſich, ſagt er, von der Richtigkeit der zuerſt von Hrn. Eſcher behaupteten Thatſache völlig überzeugt, daſs die Granit-Geſchiebe in dem *Travers*- und in dem *St. Imer-Thale* nicht zu den *roches granitoïdes* des Montblanc gehören, (von denen es in der That nicht recht begreiflich ſeyn würde, wie ſie hätten über den vorliegenden Rücken des Jura hinwegkommen können), ſondern daſs ſie ganz mit dem Granit der *Grimſel* und der dieſe umgebenden Berge übereinſtimmen; ſie gehören alſo nicht zu der Geſchieb-Ablagerung aus dem Thal der Rhone, ſondern zu der aus dem Thal der Aar, nach welcher zu beide Thäler offen ſind *). Der

rühmten De Luc, bewähren, und darthun, daſs die Felsblöcke auf dem Jura nicht aus den Alpen hingeſchwemmt ſeyn können, ſondern Ueberreſte primitiver an Ort und Stelle zertrümmerter Lager ſind; Hr. Staatsrath Eſcher hat dieſe ſeine Abhandl. in dem vorhergehenden Aufſatze beurtheilt. *Gilb.*

*) Herr De Luc erklärt in ſeinem zweiten Aufſatze vom 25. Oktober 1819, dieſe Meinung aus zwei Gründen für nicht zuläſſig. Auch wenn eine aus dem Aarthal hervorbrechende Waſſerfluth Kraft genug gehabt hätte, Granitblöcke von der Grimſel bis nach Bern zu treiben, über das Becken von Thun und

vor dem Thal *du Repoſoir* ſtehende Berg bilde eine Art von Sporn im Arve-Thal, von eben der Art, wie ſie Hr. Eſcher durch das, was er in den Alpen-Thälern über die Abſetzung der Geſchiebe beobachtet hatte, belehrt, bei der Austrocknung der Linth mit dem

Brienz hinweg, ſo würde ſie ſie doch nicht bis zum Jura haben bringen können, weil ſie ſich in der ſeitwärts unbegränzten Ebene der Murtner, Bieler und Neufchateler Seen hätte verlaufen, und an Geſchwindigkeit ſo abnehmen müſſen, daſs ſie nur Sand und Erde, nicht Geſchiebe, in dieſe Richtungen nach den Seiten hätte mitführen, und keineswegs Granitblöcke in die hochliegenden Jura-Thäler jenſeits dieſer Seen verſetzen können. Mit Unrecht gebe man *zweitens* das Thal von Moutier-Travers und das St. Imer-Thal, die beide hinter dem höchſten Rücken des Jura liegen, nach der Aar zu für offen aus. Die *Reuſs* trete aus erſterem durch zwei ſo enge Schluchten hervor, daſs man in den ſenkrechten Wänden der einen ſelbſt den Weg habe einſprengen müſſen, und daſs ſich kein ſchnelles Hindurchſtrömen von einer Felſenblöcke führenden Fluth durch dieſe Engen annehmen laſſe, um ſo mehr da zur Zeit des Rücktritts des Alten Oceans, auch dieſes Thal müſſe voll Waſſer geweſen ſeyn. Und doch liege der obere Theil des Thals, um die Dörfer Couvet, Motier, St. Sulpi u. ſ., den die Kalkberge vollkommen ſchlieſsen, voll ſo unglaublich vieler Granitblöcke, daſs man glauben ſollte, ſich dort in einem Thale der hohen Alpen zu befinden. Eben ſo habe die *Suſa* drei lange Felſenſpalten in anderer Richtung als der des Thals zu durchſtrömen, um aus dem St. Imer-Thal herauszutreten, das gleichfalls ganz voll Granitgeſchieben liege. — Möge Hr. De Luc den Rath des Hrn. Staatsraths Eſcher (oben S. 125) befolgen, bevor er den Vorſatz, den er hier ankündigt, ein eigenes Werk über das Phänomen der Geſchiebe zu ſchreiben, zur Ausführung bringt. *Gilb.*

glücklichſten Erfolg angewendet habe. Von Hn. Leslie ſey er miſsverſtanden worden, denn keineswegs habe er ſich eine *vertikale Exploſion* nach Art der Vulkane, ſondern eine *laterale* oder ungefähr horizontale, in der Richtung der groſsen Thäler der Alpen gedacht, und ſey immer der Meinung geweſen, dieſer Impuls ſey ihnen von einer Waſſerfluth von gleicher Geſchwindigkeit gegeben worden. Einen *Stoſs* durch eine bedeutende Waſſermaſſe, die von einer groſsen Höhe herabfiel, und nicht eine Exploſion, wie die der Vulkane, habe er gemeint. Auch zeige die ſeiner Abhandlung beigefügte Charte, daſs die Spuren des Durchgangs der Felsblöcke nicht in gerader Linie liegen, wie es bei einer ſolchen Exploſion ſeyn müſste, ſondern ſich nach den Ungleichheiten des jetzigen Bodens richten. Die Hauptfluth der Geſchiebe, welche von der Spitze von Ornex ausging, ſey gleich Anfangs in NO-licher Richtung auf den Circus der *Pierre à Voie* über dem Bagne-Thal gegangen, weil ihr dahin kein hoher Gegenſtand im Wege lag; dort aber ſtieſs ſie an hohe Berge, und muſste ſich nach NNW wenden, in die Richtung, in welcher die Rhone von Martinach in den Genfer See tritt, und in ihr ging ſie bis zum Jura fort, den einzigen Wall, der quer vor lag. Daher die groſse Geſchieb-Abſetzung im Circus der Pierre à Voie, auf welche zuerſt der Probſt Murrith Hrn. von Buch aufmerkſam machte. Hr. Eſcher ſah ſie bei ſeiner Reiſe in das Bagne-Thal im J. 1818, da ihn der Weg über dieſen Berg fortführte. Die Geſchiebe ſind hier in der gröſsten Unordnung über einander gehäuft und bilden eine ungeheure Zuſammenhäufung bis gegen den Gipfel hin-

auf; einige Blöcke ſind ſelbſt über den Bergrücken fortgegangen, und liegen auf den erſten Abhängen nach dem Wallis hinunter. So etwas hätte alſo auch wohl am Jura vorgehen können.

Hr. von Buch geſteht, daſs er es bei ſeiner Rechnung überſehen habe, daſs das Fallen nicht in der Luft, ſondern im Waſſer vor ſich ging, verbeſſert die Rechnung nach dem, was der Kriegsrath Meyer darüber bemerkt hatte, bemerkt aber ebenfalls, daſs von der Geſchwindigkeit von 354 Fuſs, welche dieſe verbeſſerte Rechnung giebt, noch vieles abgehen müſſe, weil das ſchlammige mit vieler Erde vermengte Waſſer einer Bergfluth, dem fallenden Körper viel mehr Widerſtand als reines Waſſer leiſte. Die ſchreckliche Fluth, welche im J. 1818 das Bagne-Thal verheerte, gebe hier einige Vergleich-Punkte. Nach der Ausſage ſehr vieler Augenzeugen habe die Fluth mehr flüſſigem Schlamm als Waſſer geglichen; Hr Eſcher erzähle in ſeiner Beſchreibung derſelben in der Bibl. univerſ. Aout 1818, der Strom habe mehr aus Trümmern als aus Waſſer beſtanden, und nach mündlichen Aeuſserungen ſchätze Hr. Eſcher die Maſſe von Erde und andern fremden Körpern, welche die Fluth in den untern Gegenden mit ſich führte, auf $\frac{7}{8}$ des Ganzen. Hr. Brochant fügt hinzu, Hr. Bergrath Charpentier in Bex, den er darüber ſchriftlich befragt habe, antworte ihm, dieſe Schätzung ſey vielleicht nicht übertrieben, denn es ſey ein reiſsender Strom von Koth, der einen Berg von Baumſtämmen, Balken und anderm Holze vor ſich her ſchob, geweſen. Dieſe Maſſen von Holz, welche bei ſo auſserordentlichen Fluthen mitgeführt

werden, hätten die Hypotheſe vom Fortführen der Felsblöcke auf *natürlichen Flöſsen* veranlaſst. Dieſe *Berge von Treibholz* müſſe die Fluth, wo ſie auf Hinderniſſe trifft, abſetzen und mit Sand, Lehm und Geröll bedecken; aus ihnen laſſe ſich daher die Entſtehung der Lager bituminöſen Holzes erklären, welches ſich an manchen Orten in unglaublichen Maſſen findet.

Die Fluth des Bagne-Thals, bemerkt noch Hr. von Buch, habe nach Hrn. Eſcher eine Geſchwindigkeit von 33 Fuſs, die in den untern Theilen ihres Laufs von 18, 12 und endlich nur von 6 Fuſs gehabt, und ſie ſey doch nur ein ſehr kleines Phänomen im Vergleich mit der geweſen, durch welche die Bruchſtücke hoher Gebirge in ſehr groſse Weiten verſetzt worden ſind, und deſſen Wirklichkeit anzunehmen, uns alle geologiſche Beobachtungen zwingen.

Hrn. von Buchs Meinung über dieſes geologiſche Phänomen, fügt Hr. Brochant hinzu, glaube er nun dieſen Erörterungen entſprechend folgendermaſsen richtig darzuſtellen: „Die Felsblöcke primitiver Gebirgsarten, welche man auf dem Jura findet, ſtammen aus den Alpen her, und ſind durch eine unſern jetzigen Fluthen ähnliche, doch unendlich viel gröſsere Waſſerfluth dorthin getrieben worden. In dem mit Erde belaſteten Waſſer konnten ſie nur ſo langſam ſinken, daſs ſie bei der unglaublichen Geſchwindigkeit des Stroms nicht eher bis auf den Boden herabkamen, als bis der Strom gegen Dämme ſtieſs, die ſeinen Lauf beſchränkten; die Beobachtungen, welche man über die Fluth im Bagnethal gemacht hat, unterſtützen dieſe Vermuthung.“

7.

Hr. Brochant hat dieſen Zuſätzen einige *eigene Bemerkungen* unter einer beſondern Rubrik angehängt, welche noch neue Seiten an dem groſsen Phänomen zeigen, und eine ſorgfältige Erwägung verdienen.

Da er nicht ſelbſt, ſagt er, an Ort und Stelle ein beſonderes Studium aus allen Umſtänden des groſsen geologiſchen Phänomens, von dem hier die Rede ſey, gemacht habe, ſo könne er ſich zwar nicht in Erörterungen über die Urſachen, welche daſſelbe mögen hervorgebracht haben, am allerwenigſten mit Hrn. von Buch einlaſſen, der ſich während eines mehrjährigen Aufenthalts in Neufchatel und bei einigen ſpätern Reiſen beſonders damit beſchäftigt habe. Einige Geſchieb-Ablagerungen habe er jedoch auf ſeinen Schweizer-Reiſen beobachtet, auch faſt alles geleſen, was über dieſes Phänomen geſchrieben ſey, daher glaube er, ſich wenigſtens einige Bemerkungen erlauben zu dürfen.

Der Urſprung dieſer Felsblöcke aus den Alpen ſcheinen ihm durch die Beobachtungen Sauſſure's, Dolomieu's, Eſcher's und beſonders Hrn. von Buch's auſser allem Zweifel geſetzt zu ſeyn. Auch ſtimme er dieſen Naturforſchern darin bei, daſs ſehr wahrſcheinlich eine ungeheure Waſſerfluth, welche ſich aus den Alpen in der Richtung der Ausmündung der jetzigen groſsen Thäler auf den Jura geſtürzt, die Blöcke dorthin verſetzt habe, und ſey überzeugt, daſs ein ſolcher Waſſerſtrom ſehr ſchlammig geweſen ſeyn müſſe, durch die viele Erde und das Geſtein, welche er mit

fortriſs. Daſs aber dieſe Urſachen allein ausreichen ſollten, die beobachteten Wirkungen zu erklären, leuchte ihm nicht ſo ein, wie Hr. von Buch; vielmehr glaube er, es ſey noch irgend ein unbekannter Umſtand mit im Spiele geweſen.

Hrn. von Buch's Berechnung ungeachtet, ſey es doch ſehr ſchwer zu glauben, daſs die Blöcke nicht ſollten auf einem ſo langen Wege, bis auf den Grund, auf welchem die ſie fortſchwemmende Fluth hinſtrömte, herabgeſunken und dort aufgehalten worden ſeyn. Hr. von Buch nimmt an, ſie wären von der Spitze von Ornex bis an die Stellen des Chaſſeron, wo ſie ſich jetzt finden, um 5100 Fuſs geſunken; daſs heiſse aber in der That, ſie hätten ſich immerfort an der Oberfläche der Waſſerfluth erhalten. Denn auch dieſe muſste gegen den Horizont geneigt ſeyn, um ſo ſtärker, je geſchwinder ſie ſtrömte. Von der horizontalen Entfernung beider Orte ſey der Höhen-Unterſchied nur 0,014, indeſs die Geſchwindigkeit von 18 Fuſs, mit der die Fluth des Bagne-Thals in der Mitte ihres Laufs ſtrömte, eine Neigung von 0,017 zu Folge der gemeſſenen Höhen-Unterſchiede und horizontalen Abſtände entſprach. Zu einer Neigung von 0,014 würde nicht ganz 15 Fuſs Geſchwindigkeit der Strömung gehören. Und wollte man auch der groſsen Fluth eine dreifache Geſchwindigkeit zugeſtehen, weil ſie nicht ſo auf Hinderniſſe als die im Bagne-Thale ſtieſs, ſo würde das doch immer eine viel zu kleine Geſchwindigkeit geweſen ſeyn, um die Blöcke zu verhindern, während des Hintreibens auf der geneigten Waſſerfläche zum Jura, nicht auf den Grund herab zu ſinken. Damit die

Blöcke hätten unter die Oberfläche der Fluth 5100 Fuſs herabſinken können, ohne den Boden zu erreichen, hätte dieſe über dem Gipfel des Jura weggehen, und von einer in eben dem Verhältniſs höher liegenden Lagerſtätte die Blöcke fortführen müſſen; eine Annahme, welche ſowohl in Hinſicht der Geſchieb-Ablagerungen an der Pierre à Voie, bei Liddes und an andern Orten, als auch wegen der Art, wie die Blöcke auf dem nackten Kalkſtein am Jura liegen, in neue Schwierigkeiten verwickeln würde. Denn hätte dann nicht die Erde, welche die Fluth mit ſich führte, ebenfalls an dem Abhange des Jura abgeſetzt werden, und Abhang und Blöcke überdecken müſſen? Und was hätte wohl die Granit-Blöcke während des ganzen langen Wegs immer in dem Mittelpunkte der Strömung, das iſt, in der Richtung der gröſsten Kraft erhalten, und verhindern können, daſs ſie nicht ſeitwärts entwichen und dort auf den Flächen zwiſchen dem Wallis und dem Jura liegen blieben, wo Hr. von Buch ihrer keine gefunden hat.

„Doch, fährt Hr. Brochant fort, ich gehe in dieſen Betrachtungen nicht weiter; ſie reichen hin, bemerklich zu machen, daſs die von Hrn. von Buch angegebenen Urſachen nicht im Verhältniſs mit den Thatſachen zu ſtehen ſcheinen, welche ſie bewirkt haben ſollen. Möge ſich hierdurch Hr. von Buch veranlaſst finden, neue Züge zu dem Gemählde eines Phänomens hinzuzufügen, welche noch kein Geolog ſo vollſtändig beobachtet, und auf eine ſo intereſſante Weiſe als er beſchrieben hat.“

„Alle dieſe Schwierigkeiten, in welche wir Hrn. von Buch's Erklärung verwickelt ſehen, kommen da-

von hier, dafs er bei ſeiner Hypotheſe ſtillſchweigend vorausſetzte, dafs zu der Zeit, als die Blöcke von den Alpen nach dem Jura hingeſchwemmt wurden, der Raum zwiſchen dieſen beiden Gebirgen eine Fläche geweſen ſey, die ſchon eben ſo tief lag als jetzt. Die Hypotheſen, welche die Blöcke auf *Eisſchollen*, oder auf *Treibholz*, oder auf einer in der folgenden Zeit zerſtörten *ſchiefen Ebene*, durch einen ſchnellen Strom von den Alpen nach dem Jura hintreiben laſſen, erklären ohne Schwierigkeit, wie die Blöcke haben in Höhen von 1900 Fufs *) an dem Jura ankommen können. Herr von Buch hat ſie aus dem Grunde verworfen, weil aus ihnen folgen würde, dafs alle Blöcke ſich an dem Jura in einerlei Höhe müfsten abgeſetzt haben, und nicht, wie er ſie gefunden zu haben behauptet, in einer Zone, welche nach beiden Seiten von der centralen Richtung des Stroms in krummer Linie nach dem Horizont herunter geht.“

„Dieſer Einwurf ſpricht allerdings ſehr gegen die Hypotheſe des Treibholzes und des Treibeiſes, nicht aber gegen die einer *ſchiefen Ebene* **). Häufig bil-

*) Bis 3100 Fufs über dem Neufchateler See. *Gilb.*

**) Ich dächte auch nicht gegen die erſtern. Hatte die Fluth Waſſer genug, und ſtrömte ſie mit einer ſo gewaltigen Geſchwindigkeit, dafs ſie durch eine Ebene, wie die des Waadtlandes, in der ſie ſich ſeitwärts frei ausbreiten konnte, bis zum Jura faſt geradlinig forging, und dort noch mit grofser Geſchwindigkeit ankam, ſo mufste ihre Oberfläche convex ſeyn, und in der Mitte der Strömung in einer gröfsern Höhe als zu beiden Seiten an dem Jura ankommen; und dann mufsten die Geſchiebe ſich gerade ſo abſetzen, wie ſie Hr. von Buch gefunden hat. Liefs das Strömen allmählig an Ge-

den Bergſtröme, wenn ſie angeſchwollen ſind, ſolche gekrümmte Flächen durch das allmählige Abſetzen der herbeigeſchwemmten Materien. Dieſe Flächen gleichen im Ganzen einer groſsen herabgehenden Chauſſee, die an beiden Seiten gekrümmte Abhänge hat; der Strom flieſst gewöhnlich auf dem höchſten Theile dieſer Chauſſee, und ſtöſst die Materien, welche er mit fortreiſst, theils vorwärts, theils ſeitwärts, theils ſetzt er ſie ab und erhöht ſo allmählig ſeinen Grund. Ein Querſchnitt der Anſchwemmung wird daher mit einer krummen Linie ſich nach oben endigen, welche in der Mitte am höchſten iſt und an beiden Seiten ſich herabſenkt; und wenn ein ſolcher Strom auf einem ſtarken Damm mit etwas ebener Oberfläche ſtieſse, ſo würden die Anſchwemmungen, welche er auf demſelben abſetzte, ohne Zweifel eine ähnliche krumme Linie darſtellen."

„Bedenkt man nun, daſs in jener uralten Zeit als die Ausmündungen der Hauptthäler der Alpen ihre jetzige Richtung anzunehmen begannen, ſie ihre jetzige Tiefe noch nicht gehabt haben können, aber viel gröſsern Waſſermaſſen als jetzt zum Abfluſs dienten, (wie die viel gröſsern Wirkungen derſelben beweiſen, welche aus jener Zeit uns vor Augen liegen); — ſo wird man gern zugeben, daſs dieſe Gewäſſer eine un-

ſchwindigkeit nach, ſo ſank die Waſſerhöhe am Jura, und daher rührt die Breite der Zone, in der ſich die Geſchiebe in zahlloſer Menge finden. Die Erde und der Schlamm, welchen die Strömung mit ſich führte, konnten ſich nicht in den Höhen der Oberfläche des Stroms an dem Jura, alſo nur unter dieſer Zone der Geſchiebe, und in den Flächen vor dem Jura und längs deſſelben abſetzen. *Gilb.*

geheure Menge von Geſchieben und von Erde in die Ebene der Schweiz ſchwemmen und ſie eben ſo Chauſſeeartig, wie unſere jetzigen Bergſtröme anhäufen muſsten, und daſs nach lange fortgeſetzter Wirkung die chauſſeeartig geneigten Ebenen endlich den Jura erreichen konnten. Und dann iſt es begreiflich, wie bei auſserordentlichen Waſſerfluthen, veranlaſst durch das Brechen zufällig entſtandener Dämme, welche das Waſſer aufſtaneten, wie im Bagne-Thal, nur in viel gröſseren Maſſen, ungeheure von den Berggipfeln losgeriſſene Felsblöcke von dem Strom die Länge einer ſolchen ſchiefen Ebene herab, bis nach dem Jura haben können getrieben, und auf ihm in einer Zone von der Geſtalt des Querſchnitts der Oberfläche der geneigten Ebene abgeſetzt werden. — Ich will nicht behaupten, daſs dieſes die wahre Erklärung der Verſetzung der Felsblöcke nach dem Jura ſey; es iſt ſehr möglich, daſs ſich in dem Phänomen Umſtände finden, welche ſie verwerflich machen *); ſie enthält aber wenigſtens nichts, was nicht zuläſſig iſt. Hrn. von Buch überraſchte ſie, als ich ſie ihm mittheilte; die einzige Bemerkung, welche er mir machte, war, daſs die wahrſcheinlichen Urſachen der ſpäterhin erfolgten Zerſtörung einer ſolchen ſchiefen Ebene angegeben werden müſsten, und daſs er in geologiſchen Hypotheſen gern vermeide, ſo groſse Veränderungen an der Oberfläche der Erde anzunehmen. Ungeachtet ich nicht minder

*) Die Felsblöcke ſind gerade über dem tiefſten Theile des Genfer Sees weggegangen; die Fluth hätte ſich ihre Chauſſee alſo wenigſtens erſt in den entfernten Theilen ihres Laufs, wo ſie ſchon einen groſsen Theil ihrer Geſchwindigkeit verloren hatte, bilden müſſen. *Gilb.*

ein Feind der Verirrungen der Phantaſie bin, an denen die Geologie ehemals ſo reich war, ſo halte ich es doch für erlaubt, und zuweilen für ſehr nützlich, die Vermuthungen anzugeben, welche aus einer groſsen Zahl von Thatſachen unmittelbar und nothwendig hervorzugehen ſcheinen; für die Zerſtörung jener ſchiefen Ebene ſolche zu finden, dürfte nicht ſchwer ſeyn.“

Schon viele Beobachter, bemerkt Hr. Brochant, hätten es als eine Thatſache anerkannt, daſs der ganze an dem Jura zunächſt gränzende Theil der Schweiz, anfangs bis auf eine ziemlich groſse Höhe mit aufgeſchwemmten Lande bedeckt geweſen ſey, und daſs ſpätere Fluthen dieſen aufgeſchwemmten Boden eingefurcht, zerriſſen, zerſtückt, und einen groſsen Theil deſſelben mit ſich fortgeführt, und ſo die Fläche zu ihrem jetzigen Niveau herabgebracht haben, wobei die gröſsern Geſchiebe, welche wie die am Jura auf einer feſtern und geſchütztern Grundlage ruhten, der zerſtörenden Wirkung entgangen ſeyen. Möglich wäre es, daſs dieſelbe Fluth aus den Alpen, welche die Anſchwemmung bewirkt und die Blöcke auf dem Jura abgeſetzt, hinterdrein den Boden wieder erniedrigt habe, doch ſey es wahrſcheinlich, daſs dieſes durch andere Fluthen geſchehen ſey. Der lange flache Erd-Streifen längs des Jura liege im Ganzen höher als das flache Land der Kantone Waadt, Neufchatel, Solothurn und bis zum Bodenſee; ſey voller Seen von beträchtlicher Tiefe, die ehemals in gröſserer Höhe geſtanden zu haben ſcheinen als jetzt; beſtehe hauptſächlich aus Sand und einem oft ſehr lockern Sandſteine, nicht blos in den Ebenen, ſondern auch in den Hügeln und ſelbſt in den hier und da ſtehenden Bergen, die eine Höhe

von 2000 bis 3000 Fuſs über die Seen haben; die Schichtung dieſes Sandſteins ſey oft gegen den Horizont unter 45° geneigt, und faſt allgemein habe man dieſen Sandſtein als das Erzeugniſs alter lokaler Anſchwemmungen anerkannt, welche jünger als alle allgemeinen Formationen ſind, gleich der Nagelfluh, die öſtlich dabei ſtehe *). Der flache Theil der Schweiz ſchlieſſe ſich nordöſtlich an die Ebenen der Donau an, und ſüdweſtlich ſtehe er durch den Engpaſs des Fort de l'Ecluſe mit den Ebenen des Beckens der Rhone in Verbindung, welche, wie bekannt, voller Geſchiebe, Sand, und anderen Anſchwemmungen ſind; und ſo ſähen wir hier einen langen ununterbrochen zuſammenhängenden Streifen alten aufgeſchwemmten Landes, welcher von einerlei in paralleler Richtung mit dem Jura wirkenden Urſachen, wenn auch nicht hervorgebracht, wenigſtens modificirt zu ſeyn ſcheine.

Uebrigens bedürfe Hrn. von Buch's Hypotheſe ſo gut als die ſeinige ſpäterer zerſtörender Fluthen; denn die Fluth, welche ungeheure Granitblöcke von den Alpen nach dem Jura trieb und ſie dort 1900 Fuſs über der Ebene abſetzen konnte, müſſe auch kleines Geröll und Sand, wenigſtens bis zu eben den Höhen dort angehäuft haben; und da wir keine ſolche mächtige angeſchwemmte Böſchung an der Seite der Kette

*) Hr. v. Buch ſelbſt hat dieſe Meinung förmlich aufgeſtellt, in ſeinen geognoſt. Beobachtungen Th. 1 S. 175. Warum einige ſpätere Geognoſten ihn zur Formation des bunten Sandſteins, alſo zu einer ältern, allgemeinen Formation haben rechnen wollen, iſt mir nicht bekannt, die erſte Meinung ſcheint mir aber bis jetzt den Beobachtungen ziemlich gut zu entſprechen. *Br.*

des Jura finden, müſste ſie nothwendig bei neueren Verwüſtungen zerſtört und fortgeführt worden ſeyn.

„Keine der Einwürfe, ſo ſchlieſst Hr. Brochant ſeine Bemerkungen, gegen die Annahme *ſchiefer Ebenen*, auf welchen die Felsblöcke von den Alpen nach dem Jura von Waſſerfluthen getrieben wurden, ſcheint mir Gewicht genug zu haben, ſie zu widerlegen. Doch geſtehe ich, daſs wir in der Kenntniſs der Thatſachen noch zu weit zurück ſind, um dieſe Art des Hergangs mit Zuverläſſigkeit erhärten zu können. Der alpiniſche Urſprung der Geſchiebe iſt gewiſs; daſs Waſſerſtröme oder groſse Ueberſchwemmungen ſie nach dem Jura getrieben haben, iſt höchſt wahrſcheinlich; aber hierüber hinaus giebt es für jetzt blos Vermuthungen, die den beobachteten Thatſachen mehr oder minder gut genügen. Man würde Unrecht thun, dieſe Vermuthungen ganz zu verwerfen; denn werden ſie nur mit Scharfſinn verbunden und auf eine ausgedehnte Kenntniſs der Thatſachen gegründet, ſo gewähren ſie den groſsen Vortheil, uns die Erſcheinungen von vielerlei Seiten ſehen zu laſſen, und ſie unter neuen Beziehungen zu bringen; und gewiſs verdient die Abhandlung des Hrn. von Buch in dieſer Hinſicht mehr Aufmerkſamkeit als irgend eine andere. Wir dürfen nicht vergeſſen, daſs die mehrſten der jetzt am beſten bewährten Theorien in den phyſikaliſchen Wiſſenſchaften, wahrſcheinlich nie wäre entdeckt worden, ohne Hülfe der Hypotheſen, welche vor ihnen galten, und von deren Falſchheit ſie uns überzeugt haben.“

III.

Ein neues Hygrometer, welches die Kraft und des Gewicht des Waſſerdampfs in der Atmoſphäre, und den entſprechenden Grad der Verdünſtung miſst,

von

T. F. Daniell, Mitgl. d. Londn. Geſ. d. Wiſſ. u. d. R. Inſt.

Frei ausgezogen von Gilbert *).

Die allgemein bekannte Erfahrung, daſs einige Körper, wenn man ſie in Luft von einer die ihrige übertreffenden Temperatur verſetzt, mit Thau beſchlagen, ferner Dalton's Verſuch über die Expanſivkraft der Dämpfe der Flüſſigkeiten in verſchiedenen Temperaturen **), und zuletzt Wollaſton's *Cryophorus* ***), führten Hrn. Daniell auf das Inſtrument, welches er vor Kurzem als ein Hygrometer in der von Hrn. Brande herausgegebenen wiſſenſchaftlichen Zeitſchrift der Royal Inſtitution bekannt gemacht hat.

*) *Quart. Journ. of Scienc.* London, Jan. 1820.

**) Siehe dieſe *Annal.* J. 1803, B. 15 S. 121 f., und insbeſondere S. 129 Dalton's Verfahren, um die Expanſivkraft der wäſſerigen Atmoſphäre zu finden durch das Bethauen eines Cylinderglaſes, in das man kaltes Waſſer oder eine Froſtmiſchung gethan hat. *Gilb.*

***) Siehe dieſe Annal. J. 1814, B. 48 S. 174: „Ueber das Gefrieren-machen in einer Entfernung," und „Verſuche mit dem Cryophorus von Marcet." *Gilb.*

Es beſteht aus zwei Kugeln von dünnem Glaſe, $\frac{5}{4}$ Zoll im Durchmeſſer, die ſich an den Enden einer $1\frac{1}{2}$ Linien weiten Glasröhre befinden, welche über jede der Kugeln unter einem rechten Winkel gebogen iſt, ſo daſs ſie einen langen und einen kurzen Arm bildet. Fig. 3 Taf. I. ſtellt es in der Hälfte der wahren Gröſse dar. Der längere Arm *bc*, ſchlieſst ein kleines Thermometer, *de*, in ſich, deſſen länglich rundes Queckſilbergefäſs bis tief in die Kugel *b* herabreicht. Nachdem man den unterſten Theil der Kugel *a* in ein Haarröhrchen ausgezogen und die Kugel *b* zu $\frac{2}{3}$ mit Aether gefüllt hat. Bringt man dieſen Aether in ihr über einer Lampe zum Kochen, und ſchmelzt, wenn die Aetherdämpfe alle Luft aus dem Inſtrumente zu der Oeffnung des Haarröhrchens herausgetrieben haben, dieſes vor der Glasbläſer-Lampe zu. Iſt der Proceſs gelungen, ſo muſs, wenn man das Inſtrument nach dem Erkalten umkehrt und die Kugel *b* in die Hand nimmt, aller Aether in die andere Kugel *a* hinüber getrieben werden, und in ihr in lieftiges Kochen gerathen. Man verſieht dann die Kugel *a* mit einen Ueberzug von Mouſſelin, und bringt das Inſtrument in der in der Figur abgebildeten Lage auf das meſſingene Fuſsgeſtell *gh*, an deſſen Säule ein kleines Thermometer *kl* angebracht iſt. Die federnde meſſingene Hülſe *i* hält daſſelbe, ohne zu verhindern, daſs es ſich hin und her ſchieben und leicht herausnehmen läſst.

Man beobachtet mit dieſem Inſtrumente folgendermaſsen. Nachdem man durch die Wärme der Hand allen Aether in die Kugel *b* getrieben hat, ſtellt man es vor einem Fenſter oder in freier Luft ſo, daſs die Kugel *b* ſich in der Höhe des Auges befindet, und

tröpfelt dann einge Tropfen Aether auf die mit Mouſſelin überzogene Kugel *a*. Die durch das Verdunſten dieſes Aethers entſtehende Kälte, kondenſirt anhaltend und ſchnell den in der Kugel *a* befindlichen Aetherdampf, und bringt dadurch in dem Aether der Kugel *b* ein ſchnelles Verdunſten, und alſo ein Sinken der Temperatur hervor, welches das Thermometer *dc* anzeigt; und dieſe Wirkungen ſind faſt augenblicklich; denn ſchon 2 Sekunden nach dem Auftröpfeln des Aethers fängt das Thermometer an herab zu gehen. Man bringt ſo leicht eine Erkältung von 50° F. (13⅓° R.) hervor, und Herr Daniell hat ſelbſt den Aether kochen und das Thermometer unter 0° F. (−14⅔° R.) herab kommen ſehen. Durch dieſe künſtliche Erkältung wird der in der Atmoſphäre vorhandene Waſſerdampf auf der Kugel *b* verdichtet, und zwar zuerſt in Geſtalt eines ſchmalen Ringes von Thau rings um die Oberfläche des Aethers, dem Sitze der Verdunſtung. Den Thermometer-Stand, bei welchem dieſer Ring ſichtbar zu werden anfängt, muſs man genau beobachten, welches bei einiger Uebung nicht ſchwer iſt, beſonders wenn man hinter der Kugel eine ſchwarze Fläche ſtellt. Man ſieht dann auch ſehr deutlich die Strömungen, welche das Gleichgewicht wieder herzuſtellen ſuchen. Das Gefäſs des Thermometers iſt nicht ganz ſondern nur ſo weit in den Aether eingetaucht, daſs dieſer bei der gröſsten Erkältung noch bis an die Mitte des Gefäſses reicht.

Der gröſste Unterſchied, den Hr. Daniell im Stande des äuſsern und des innern Thermometers während 4 Monate täglicher Beobachtungen in dem Augenblikke gefunden hat, wenn der Niederſchlag der atmoſphä-

rischen Feuchtigkeit sichtbar zu werden begann, war von vollen 20 ° F. ($8\frac{8}{9}$ ° R.) Bei sehr feuchtem Wetter muss man den Aether langsam auf die Kugel giessen, sonst fällt das Thermometer so schnell, dass man den gesuchten Grad nicht mit Sicherheit bestimmen kann. Bei trockener Witterung muss man dagegen die Kugel stark und wiederholt mit Aether befeuchten, um den erforderlichen Grad der Kälte zu erreichen. Dass man sich wohl vorsehen müsse, dass nicht der Athem des Beobachters an die Kugel komme, ist nicht überflüssig zu bemerken. Beobachtet man alle diese Vorsichtsregeln, so ist die Beobachtung einfach, leicht und sicher.

Soll das Instrument lediglich die Dienste eines *Wetterglases* thun, und kömmt es also blos auf die grössere oder geringere Wahrscheinlichkeit, dass es regnen werde, an, so braucht man mehr nicht zu wissen, als den Unterschied der Temperaturen der Luft und der anfangenden Verdichtung der in ihr befindlichen Wasserdämpfe; die Wahrscheinlichkeit nasser Niederschläge ist desto grösser, einen je kleinern Unterschied man findet. Hr. Daniell glaubt, sein diesem Aufsatze angehängtes Beobachtungs-Journal weise nach, dass man in dieser Hinsicht sich auf sein neues Hygrometer sicherer als auf irgend ein anderes Instrument verlassen könne. Hier einige Beispiele: Am 28. August Abends und den ganzen 29. August lang sank das Barometer; Hrn. Daniell's neues Hygrometer aber gab eine bedeutende Elasticität der Wasserdämpfe in der Luft und ihre geringe Neigung sich in Thau niederzuschlagen zu erkennen; denn der gesuchte Temperatur-Unterschied schwankte zwischen 13 und 17 ° F.;

es kam nicht zum Regnen. Tags darauf fuhr das Barometer den Morgen über fort zu ſinken; der Morgen war noch ſchön, der Temperatur-Unterſchied war auf 10° herabgekommen, und betrug Nachmittags nur noch 2° F.; es erfolgten nun ſtarke Regengüſſe, die aber keine Dauer hatten. — Am 3. September ſtieg das Barometer den ganzen Tag über, Hrn. Daniell's Hygrometer verkündigte aber Regen, und dieſer fiel am Abend in Menge. — Auch am 29. und 30. September waren die Anzeigen beider Inſtrumente entgegengeſetzt, und die Anzeige des Hygrometers beſtätigte wiederum der Erfolg. — Am 30. und 31. Oktober erreichte, während das Barometer nicht aufhörte zu ſteigen, das Hygrometer die Gränze äuſſerſter Feuchtigkeit, und es regnete dieſe Tage über ſehr ſtark.

Liegt im Sommer des Morgens die Temperatur des Kondenſations-Punktes der Waſſerdämpfe in der Luft der Temperatur der Luft nahe, und geht während Tages herunter, ſo iſt das ein Anzeichen ſehr ſchönen Wetters; ſteigen aber beide Tags über gleichmäſsig, ſo regnet es gegen Abend faſt gewiſs. So war zum Beiſpiel am 14 September Morgens um 9 Uhr die Temperatur der Luft 62°, des Kondenſationspunkts der Waſſerdämpfe 57°, alſo der Unterſchied 5° F.; und um 3 Uhr war jene um 10° geſtiegen, dieſe um 2° geſunken, der Unterſchied alſo 17°; der Tag war faſt wolkenlos. Um 7 Uhr hatte jene bis 66°, um 10 U. bis 61° abgenommen, die Temperatur des Kondenſationspunkts aber indeſs um 2° zugenommen; die Nacht war ſehr hell und es thauete ſehr ſtark. Am 15. gab die Morgen-Beobachtung 7° Unterſchied, die Temperatur des Kondenſationspunkts ſtieg aber ſchnell von

Genauigkeit ausgemittelt hat *). Waſſerdampf von 212° F. Wärme ſey aber, fährt er fort, bei einem Barometerſtande von 30 engl. Zollen genau 1700 Mal leichter als ein gleicher Raum Waſſer von gröſster Dichtigkeit **), wovon 1 engl. Kubikfuſs 437102,4946 engl. Gran wiege; 1 Kubikfuſs ſolchen Waſſerdampfs habe alſo ein Gewicht von 257,1911 engl. Gran. Mithin wiege, rechnet er weiter, 1 Kubikfuſs Waſſerdampf von 212°F, wenn er unter einem geringern Druck, zum Beiſpiel von 0,524 e. Zollen ſtehe, (gleich dem Druck von Dampf von 60° F. Wärme) $\frac{0,524}{30} . 257,1911 = 4,491$ engl. Gran. „Nun aber wird man ſich erinnern, fährt er fort, daſs die Gaſe ſich um $\frac{1}{480}$ ihres Raums ausdehnen, bei jeder Zunahme von Wärme um 1° der Fahrenh. Skale. Nimmt man daher zur Einheit einen Raum von Gas bei 0° F., ſo verhält ſich zum Beiſpiel der Raum deſſelben bei 60° F. zu dem Raum deſſelben

*) Hrn. Dalton's Arbeit über die Expanſiv-Kraft der Dämpfe findet man in der ältern Folge dieſer Annalen B. 15 S. 1 f., und ebendaſelbſt und ſpäterhin an andern Stellen von mir erläutert, in wie weit ſie mit den Verſuchen anderer ſorgfältiger Phyſiker zuſammenſtimmt. Mit Hülfe von Berechnung hat er ihr einen Umfang gegeben, der vom Gefrierpunkte bis zum Siedepunkte des Queckſilbers reicht; Hr. Dalton liebt aber bei Berechnungen ſolcher Art das Kühne, und hat in dieſem Fall ſehr gegründeten Widerſpruch gefunden. *Gilb.*

**) Dem nahe entſprechend, was Hr. Gay-Luſſac von ſeinen Verſuchen über die Dichtigkeit der Dämpfe verſchiedener Flüſſigkeiten, auch in dieſen Annalen bekannt gemacht hat, und wir in ſeiner von allen Phyſikern ſehnlichſt erwarteten Hygrometrie umſtändlich nachgewieſen erhalten werden. *Gilb.*

ſchriebene Hygrometer alle andern an Empfindlichkeit und an Genauigkeit in der Anzeige der comparativen Grade der Feuchtigkeit und der Trockenheit der Luft übertrifft, und daſs es, indem es dieſe in Thermometer-Graden giebt, eine von jedermann verſtandene Sprache redet *). Doch dieſes ſind nicht die einzigen Vorzüge deſſelben vor allen andern. Das Haupt-Verdienſt dieſes Inſtruments beſteht darin, daſs es das abſolute Gewicht des in einem gegebenen Raume verbreiteten Waſſerdampfs, und die Elaſticität deſſelben in Queckſilberhöhen, die demſelben das Gleichgewicht halten, leicht und genau angiebt."

In der zweiten Spalte der folgenden Tafel findet man die elaſtiſche Kraft der Waſſerdämpfe für alle Temperaturen von 0 bis 92° F. in Queckſilberhöhen, welche mit ihnen einen gleichen Druck ausüben, ausgedrückt, wie, ſagt Hr. Daniell, Dalton ſie mit vieler

*) Hr. Profeſſor Pictet bemerkt in dem Auszuge, welchen er von dieſem Aufſatze in ſeiner *Bibl. univerſelle* gegeben hat, Hr. Daniell ſcheine Sauſſure's Haar-Hygrometer nicht gekannt zu haben, da er dieſes mit groſsem Rechte geſchätzte und zu den feinſten Beobachtungen taugliche Inſtrument nirgends erwähne. Es ſey wenigſtens eben ſo empfindlich als das des Hrn. Daniell, und ſehr viel leichter zu transportiren und in offener Luft oder in verſchloſſenen Gefäſsen zu brauchen. Das Daniell'ſche erfordere jedes Mal einen Verſuch, erfordere einen Vorrath von Aether u. ſ. f.; bei dem Sauſſure'ſchen brauche man nur nach dem Stande des Zeigers und eines Thermometers zu ſehen, das immer zugleich mit beobachtet werden muſs, wie Sauſſure in ſeinem *Verſuch über die Hygrometrie*, einem der ſcharfſinnigſten und genievollſten ſeiner Werke, hinreichend gezeigt habe. *Gilb.*

dafs in einem gegebenen Raume voll Luft genau ſo viel Dampf von einer beſtimmten Temperatur als in einem gleich grofsen leeren Raume erzeugt wird, ſo giebt dieſes zugleich das Gewicht des Waſſerdampfs, welcher in 1 Kubikfufs Luft bei 60° F. beſtehen kann.“

Des Waſſerdampfes

Temperatur, Fahrb. °	Kraft, engl. Zoll Queckſilberh	Gewicht von 1 engl. Kubikfufs in e. Gran		Expanſion	
0°	0,064	0,789	(0,807)	1,000	(0,933)
5°	0,076	0,928		1,010	
10	0,090	1,089		1,020	
15	0,108	1,292		1,031	
20	0,129	1,529		1,041	
25	0,156	1,831		1,052	
30	0,186	2,162		1,062	
32	0,200	2,317	(2,348)	1,066	(1,000)
36	0,229	2,629		1,075	
40	0,263	2,999		1,083	
44	0,305	3,452		1,091	
48	0,351	3,940		1,100	
52	0,401	4,468		1,108	
56	0,458	5,068		1,116	
60	0,524	5,761	(5,808)	1,125	(1,058)
64	0,597	6,506		1,133	
68	0,676	7,316		1,141	
72	0,770	8,270		1,150	
76	0,880	9,385		1,158	
80	1,000	10,591		1,166	
84	1,140	11,981		1,175	
88	1,280	13,368		1,183	
92	1,440	14,931		1,191	
212	30,000	257,119	(257,119)	1,441	(1,375)

Zahlen in Klammern bei, wie ſie eigentlich ſeyn ſollten. Aus Dalton's Tafel für die Expanſivkraft der Waſſerdämpfe nach Verſchiedenheit der Temperatur, in dieſen Annal. B. 15 S. 8, kann jeder, den dieſes intereſſirt, ſich dieſe Tabelle leicht in jedem beliebigen Umfange, wie ſie eigentlich ſeyn ſollte, berechnen. *Gilb.*

„Wie dieſe Tafel zu brauchen iſt, ſagt Hr. Daniell, wird am beſten ein Beiſpiel lehren. Man habe gefunden die Temperatur der Luft 70° F., die Temperatur des Kondenſationspunkts der Waſſerdämpfe in derſelben 56° F., ſo giebt die Tafel bei dieſer letztern Temperatur unmittelbar die Kraft dieſer Waſſerdämpfe = 0,458 engl. Zoll Queckſilberhöhe, und ihr Gewicht in 1 Kubikfuſs Luft, bei gröſster Menge, in der ſie in dieſer Temperatur beſtehen können, = 5,068 engl. Gran. Aber ihr Raum iſt durch die in der Luft wirklich vorhandene Temperatur von 70° F. ausgedehnt, und zwar, wie die Spalte 4 zeigt, in dem Verhältniſſe von 1,116 : 1,145. Alſo iſt das wahre Gewicht des Waſſerdampfs in 1 Kubikfuſs Luft $\frac{1,116}{1,145} \cdot 5,068 = 4,777$ engl. Gran. Bei dieſem Zuſtande der Atmoſphäre muſs das Wetter ſchön ſeyn, und naſſe Niederſchläge kann es nicht eher geben, als bis entweder die Wärme der Luft bis 55° F. abgenommen, oder die Menge des Waſſerdampfs bis zu einem Gewichte von 7,776 Gran in 1 Kubikfuſs Luft zugenommen, oder beide ſich verändert und einen gleichen mittlern Zuſtand erreicht haben. Im erſten Falle entſteht wahrſcheinlich nur bedeckter Himmel, Nebel oder wenig feiner Regen; im zweiten heftiger Regen und Sturm *).“

*) Hr. Daniell ſcheint hier ganz zu vergeſſen, daſs wenn die Luft an der Oberfläche der Erde, da, wo wir beobachten, 70° F. Wärme hat, ſie in der Wolken-Region, wo die meteorologiſchen Ereigniſſe vorzüglich vor ſich gehen, bedeutend kälter iſt, und daſs man die Abnahme der Wärme mit der Höhe (die Tags und Nachts und nach Verſchiedenheit der Umſtände

Hr. Daniell glaubt, mit ſeinem Hygrometer laſſe ſich nicht blos Menge und Gewicht des zu einer beliebigen Zeit in der Atmoſphäre vorhandenen Waſſerdampfs, ſondern auch die *Kraft* und die *Menge der Verdünſtung* meſſen. Denn Hr. Dalton habe dargethan, daſs die Menge des Waſſers, welche in einer gegebenen Zeit verdünſtet, der Kraft des Dampfes bei der vorhandenen Temperatur proportional ſey; die Atmoſphäre aber hindere durch die *vis inertiae* der Lufttheilchen blos das augenblickliche Zerſtreuen der Dampftheilchen, und nur die Kraft der ſchon vorhandenen wäſſerigen Atmoſphäre vermindere die Kraft der Verdünſtung, daher die Kraft der Verdünſtung immer gleich ſey der, welche zu der Temperatur des Waſſers gehöre, vermindert um die der Waſſerdämpfe, welche ſchon in der Atmoſphäre vorhanden ſind. Welchen Einfluſs aber Luftzug durch ſchnelleres oder langſameres Entfernen der entſtehenden Dämpfe habe, das ſey von Dalton durch Verſuche ausgemittelt worden, und zeige eine Tafel, welche Hr. Daniell ſeinem Aufſatze einrückt *). Um die jedesmalige Kraft der

nicht immer dieſelbe ſeyn möchte) bei ſolcher Ueberlegung mit in Betracht ziehen müſste. *Gilb.*

*) Sie findet ſich in Dalton's Aufſatz über die Verdünſtung in der ältern Folge dieſer *Annalen* B. 15 S. 121, daher ich ſie hier übergehe. Sie giebt die Kraft der Verdünſtung in Gran Waſſer, welche von einem kreisförmigen Gefäſse von 6 engl. Zollen in 1 Minute verdünſten würden, falls in der Luft noch gar kein Waſſerdampf vorhanden wäre. Bei einer Wärme von 212° F. würde dieſe Verdünſtung, je nachdem der Luftzug ſchwächer oder ſtärker iſt, 120 bis 189 Gran betragen;

Verdunſtung zu finden, ſoll man die dem Zuſtande des Windes am beſten entſprechende Menge, welche in dieſer Tafel neben der gefundenen Temperatur des Kondenſationspunktes der Dämpfe ſteht, von der neben der Temperatur der Luft ſtehenden Menge von Gran abziehen, ſo habe man die Menge von Waſſer, welche zu der Zeit in 1 Minute wirklich von einem Gefäſſe mit kreisförmiger Oberfläche von 6 Zoll Durchmeſſer verdünſtet.

Herr Daniell fügt ſeinem Aufſatze das ausführliche *Journal ſeiner meteorologiſchen Beobachtungen* bei, welches er in der Abſicht geführt hat, um ſein neues Hygrometer zu prüfen. Was er zur Erläuterung deſſelben ſagt, gehe hier voran; die veränderte Einrichtung, welche ich dem Journale gegeben habe, um es auf einen möglichſt kleinen Raum zu bringen, findet man in den darunter ſtehenden Anmerkungen erklärt.

Die Inſtrumente des Hrn. Daniell ſtanden alle vor einem nach Oſten gerichteten Zimmer, geſchützt gegen die Sonnenſtrahlen und möglichſt befreit von allem Einfluſſe der ſie umgebenden Gegenſtände. Täglich beobachtete er drei Mal (Morgens meiſt um 9 Uhr, Nachmittags um 4 Uhr, und Nachts um 10 Uhr) das Barometer, mehrere Thermometer und Thermometrographen, ſein Hygrometer und das De Luc's, die Regenmenge, den Wind, die Wolken-Geſtaltung und das Wetter; und ſo füllt jede Beobachtung die mehrſten der 22 Spalten ſeines Beobachtungs-Regiſters. Dieſes umfaſst einen Zeitraum von

die Tafel giebt ſie bei dieſen beiden Gröſsen und bei 154 Gran, für jeden Grad der Temperatur von 20 bis 82° Fahrh. *G.*

beinahe 3 Monaten des Herbſtes 1819, nämlich vom 29. Auguſt bis zum 26. November 1819, und in dieſem Umfange iſt das Journal in der engliſchen Urſchrift abgedruckt. Ich begnüge mich hier mit einem Auszuge aus demſelben in viel weniger Spalten, der die 17 Tage vom 29. Auguſt bis 14. September, die 6 Tage vom 25. bis 30. September, die 18 Tage vom 16. Oktober bis 2. November, und die 7 Tage vom 16. bis 22. November umfaſst, in welchen von allen merkwürdigen Witterungs-Verhältniſſen nnd Veränderungen Beiſpiele vorkommen. Den Gang der Beobachtungen ſeines Hygrometers während der ganzen angegebenen Periode hat Hr. Daniell überdem auf einer Kupfertafel durch Curven mit Abſciſſen und Ordinaten, und zugleich die Richtung der Winde dargeſtellt; die Tafel ſcheint mir aber vollkommen auszureichen und keines ſolchen Verſinnlichungs-Mittels zu bedürfen.

Die 9 erſten Spalten des urſprünglichen Journals des Hrn. Daniell (welche ich hier auf 3 gebracht habe) zeigen: Tag und Stunde der Beobachtung, das Mondsalter,*) den Barometerſtand, deſſen fortdauerndes Steigen oder Fallen, und den blos der wäſſerigen Atmoſphäre angehörenden Theil des Luftdrucks, wie er ſich aus der Temperatur des Kondenſationspunktes der Waſſerdämpfe in der Atmoſphäre ergiebt**). „Man

*) Die Zeit der *Monds-Veränderung* habe ich durch ein ☽ in der *erſten Spalte* bezeichnet. Es trat ein am 4. *September* Morgens der *Vollmond*, am 11. das *erſte* Viertel, am 26. Abends das *letzte* Viertel; am 19. *Oktober* Morgens der *Neumond*, am 9. das *erſte* Viertel, am 2. *November* der *Vollmond*, und am 17. Nachmittags der *Neumond*. *Gilb.*

ſieht hier, bemerkt Hr. Daniell, deutlich, wie wenig der letztere an den verhältnifsmäfsig grofsen Veränderungen der ganzen zufammengefetzten Atmofphäre Antheil hat; ift irgend eine Verbindung zwifchen beiden, fo fcheint der Druck der wäfferigen Atmofphäre eher zuzunehmen, wenn der Luftdruck abnimmt, und umgekehrt, als dafs das Gegentheil Statt fände.“

Die drei folgenden Spalten enthalten die Temperatur der Luft und die des Kondenfationspunktes der Dämpfe zur Zeit der Beobachtung, und den Unterfchied beider, der, je kleiner er ift, eine defto gröfsere Wahrfcheinlichkeit eintretender naffer Niederfchläge giebt. Diefe Unterfchiede, fagt Hr. Daniell, feyen die eigentlichen Grade der Skale des neuen Hygrometers; er hat fie bis 20° der Fahrenheitifchen Skale grofs gefunden.

Die drei nächften Spalten des Journals geben Gewichte nach engliſchen Gran von Waſſerdampf an,

**) Die Zeit, wenn der Gang des Barometers ſich veränderte, das heifst von Steigen in Fallen, oder von Fallen in Steigen überzugehen anfing, habe ich durch *Punkte*, die den Barometerſtänden in der *zweiten Spalte* beigefügt ſind, bezeichnet. Die ganze Gröfse des fortdauernden Steigens oder Fallens, welche Hrn. Daniell's Tafel in einer eigenen Spalte zeigt, findet man, wenn man die beiden nächſten mit Punkten bezeichneten Barometerſtände der zweiten Spalte von einander abzieht. — Dafs auch der Theil des ganzen Luftdrucks, welcher einzig und allein der wäfferigen Atmofphäre, nach Anzeige des Daniell'ſchen Hygrometers, angehörte, in der *dritten Spalte* der hier folgenden Tafel nach engliſchem Maafse gegeben ift durch Queckſilberhöhen, welche demſelben das Gleichgewicht halten, ift kaum nöthig zu bemerken. *Gilb.*

der in einem engliſchen Kubikfuſs atmoſphäriſcher Luft zur Zeit der Beobachtung enthalten war, oder nach Maaſsgabe der Temperatur hätte darin enthalten ſeyn können. Die *erſte* dieſer Spalten zeigt die Menge des wirklich darin enthaltenen Waſſerdampfs (α); die *zweite* die gröſste Menge Waſſerdampfs, welche in einem ſolchen Raum Luft würde haben beſtehen können, wenn die Temperatur der Atmoſphäre an dem Beobachtungsorte bis zu dem damals herrſchenden Kondenſationspunkt der Waſſerdämpfe herabgegangen wäre (β); und die *dritte* Spalte die gröſste Menge Waſſerdampfs, welche 1 Kubikfuſs Luft hätte enthalten können, wenn er bei der beobachteten Temperatur der Luft vollkommen mit Feuchtigkeit geſchwängert geweſen wäre (γ) *). „Alle drei Mengen ſind, wie dieſe Spalten zeigen, jedes Mal dieſelben, während naſſe Niederſchläge vor ſich gehen. Nähern ſie ſich einander, ſo iſt Wahrſcheinlichkeit, daſs ſchlechtes Wetter eintritt, und je nachdem jenes durch Her-

*) Ich habe von dieſen 9 zu den Beobachtungen jedes Tags gehörenden Gewichtsmengen Waſſerdampfs in 1 Kubikfuſs Luft, nur 3 ausgehoben, und dadurch ſtatt drei Spalten nur einer bedurft. Welche? zeigen die vorgeſetzten griechiſchen Buchſtaben; und zu welcher Beobachtungs-Stunde ſie gehörten, die Stelle des in der nächſt vorhergehenden Spalte ſtehenden *. So z. B. gehören die 3 Gewichtsmengen, welche unter dem 29. Auguſt ſtehen, zur Beobachtung um 2 Uhr, die unter dem 30. Auguſt zur Beobachtung um 7 Uhr Abends u. ſ. Wo bei einem Tage, wie bei dem 20. Oktober und den folgenden, einerlei Buchſtaben ſtehen, gehören ſie zu den drei verſchiedenen Beobachtungs-Stunden nach dem Sinne der oben ſtehenden Erklärung. *Gilb.*

abgehen der Luft-Temperatur, oder durch Anſteigen des Kondenſationspunktes der Waſſerdämpfe in der Luft geſchieht, hat man die Wahrſcheinlichkeit eines geringern oder anſehnlichern, und eines kürzere oder längere Zeit über anhaltenden naſſen Niedergehens.“

In der 13ten Spalte ſieht man die höchſte, in der 14ten die niedrigſte Temperatur, welche in den 24 Stunden Statt gehabt hat, nach Anzeige eines Thermometrographen; und in der 15ten Spalte die niedrigſte Temperatur bis zu der ein auf dem Erdboden im Freien gelegtes Thermometer, deſſen Kugel mit dunkler Wolle bedeckt war, während der Nacht herabkam *). „Der verſtorbene Dr. Wells, fügt Hr. Daniell hinzu, hat in ſeinem unvergleichlichen *Verſuch über den Thau* gezeigt, daſs die Menge dieſer nächtlichen Niederſchlagung von Feuchtigkeit auf verſchiedene Körper, unter übrigens gleichen Umſtänden, der Menge von Wärme, welche ſie nach dem Himmel ausſtrahlen, proportional iſt. Ich wünſchte auf die angegebene Weiſe die niedrigſte Temperatur eines guten Wärme-Ausſtrahlers kennen zu lernen, der ſich der Natur des Graſes und anderer Pflanzen nähert, und

*) Dieſe drei Spalten ſind hier weggeblieben, und die Zahlen, welche in ihnen ſtehen, in die *letzte Spalte* der Tafel von mir verſetzt worden, wie die Ueberſchrift derſelben ſagt. Daſs der niedrigſte Thermometerſtand jedes Mal zwiſchen den Beobachtungen um 10 Uhr Nachts und 9 Uhr Morgens fiel, verſteht ſich. *Th.* bezeichnet dieſe Beobachtungen; wurde zugleich während der Nacht der niedrigſte Stand eines im Freien am Erdboden befindlichen, mit einem guten Ausſtrahler der Wärme umgebenen Thermometrographen beobachtet, ſo iſt dieſer mit dem Beiſatze *an der Erde* angegeben. *Gilb.*

ſich unter ähnlichen Umſtänden als ſie befindet, indem ich hoffte, daſs ſich daraus und aus der bekannten Menge des wirklich in der Luft vorhandenen Waſſerdampfs, Mittel ergeben würden, die Gröſse der jedesmaligen Abſetzung von Feuchtigkeit zu ſchätzen. Als hiermit in Verbindung ſtehend, muſs ich noch anführen, daſs im Durchſchnitt der Kondenſationspunkt der atmoſphäriſchen Waſſerdämpfe Morgens um 1° höher liegt als Nachts, welches einen Unterſchied von ungefähr 0,138 Gran ausmacht, welche ein Kubikfuſs Luft Nachts weniger als Morgens an Waſſerdämpfen enthält."

In der 16ten Spalte des Journals iſt die Menge des Regens, welche in verſchiedenen Perioden (*at different periods*) herabfiel, in der 17ten der Stand des De Luc'ſchen Hygrometers, nach den Beobachtungen der HH. Harris und Comp. zu Holborn in Hrn. Daniell's Nachbarſchaft, und in der 18ten die Kraft der Verdünſtung verzeichnet, letztere nach Mengen von Gran, welche von einem kreisförmigen Gefäſse von 6 Zoll Durchmeſſer in Zeit von 1 Minute habe Statt finden müſſen. Das De Luc'ſche Hygrometer, fügt Hr. Daniell hinzu, ſey zwar vielleicht das beſte unter den bekannten, man werde aber aus dieſer Zuſammenſtellung mit dem ſeinigen ſehen, wie vage und unbeſtimmt die Anzeigen deſſelben ſind *).

*) Da die Kraft der Verdünſtung, wie Hr. Daniell ſie angiebt, nicht unmittelbares Reſultat der Beobachtung iſt, ſondern auf eine Rechnung nach nicht ganz richtigen Grundſätzen beruht, ſo habe ich ſie hier ganz übergangen. Die *Regenmenge* findet man in der *letzten Spalte* der Tafel angegeben und mit (*RM*)

Aus den drei letzten Spalten des Journals erſieht man die Richtung und die Stärke des Windes, letztere freilich nur ſehr ungefähr und unvollkommen angegeben; die herrſchenden Modifikationen der Wolken nach Howard's Nomenclatur; und die Beſchaffenheit der Witterung *). „Nach einem Mittel aus meinen Beobachtungen, bemerkt Hr. Daniell, finde ich, daſs die aus NW, N, NO und O blaſenden Winde, in 1 Kubikfuſs Luft 1½ Gran Waſſerdampf weniger enthalten, als die Winde, welche aus SO, S, SW und W blaſen. Ueber die Höhe der niedrigſten Wolkenſchicht ſcheinen die Angaben des Hygrometers (fügt er hinzu) uns belehren zu können. Erhebt man ſich in der Luft um ungefähr 530 Fuſs, ſo fällt das Thermometer um 1° der Fahrenheitiſchen Skale [?]; kennt man folglich den Kondenſationspunkt der Waſſerdämpfe in der Luft und die Temperatur der Luft in Fahrh. Graden, ſo braucht man nur den Unterſchied beider mit 530 zu multipliciren, um die Höhe der unterſten Wolkenſchicht, die ſich dann durch Anſteigen des Waſſerdampfs bilden kann, ungefähr zu erhalten **)."

bezeichnet. Den aus dem *London Medical Repoſitory* entlehnten Gang des De Luc'ſchen *Hygrometers* habe ich in der Tafel beibehalten; ſämmtliche Beobachtungen ſtehen unter der mit *moiſt* (Feuchtigkeit), keine unter der mit *dry* (Trockenheit) überſchriebenen Spalte; die erſte der täglichen beiden Beobachtungen ſteht ſtets bei 9 Uhr Morgens, die zweite bei 10 Uhr Nachts. *Gilbert.*

*) Alle dieſe Angaben habe ich *für den ganzen Tag* in der letzten Spalte vereinigt; in wie weit ſie ſich auf die drei einzel-

Auszug aus Herrn Daniell's

(Maaſse und Gewichte ſind *engliſche*; alle nöthigen Erklärungen unter ihr ſtehenden

1819.		Druck in Zollen Queckſilberhöhe, der Atmoſphäre	des Waſſ. Dampfs	Temperatur der Luft	des Waſſerdampfes	Differenz	Gewicht des Waſſerdampfs in 1 Kub. Fuſs Gran
August							
29	10 U.	29,72	0,490	71°	58°	13° F.	α 5,071
	2	67	474	74	57	17*	β 5,235
	5	64	443	71	55	16	γ 8,807
30	9	29,43	0,524	70	60	10	α 5,740
	4	24	542	63	61	2	β 5,761
	7	19.	524	62	60	2*	γ 6,126
31	9	29,33	0,305	62	44	18	α 3,202
	5	36	294	63	43	20*	β 3,326
	7	38	316	58	45	13	γ 6,310
September							
1	9	29,52	0,283	62	42	20	α 3,094
	4	59	283	62	42	20*	β 3,214
	7	62	283	57	42	15	γ 6,126
2	10	29,67.	0,294	63	43	20	γ 3,940
	5	67	351	67	48	19*	β 7,013
3	9	29,59.	0,616	68	65	3	α 7,316
	3	69	542	71	61	10	β 8,027
	10	75	524	61	60	1	γ 5,950
† 4	9	29,87.	0,507	60	59	7	α 6,506
	4	85	578	70	63	7	β 6,506
	10	83	597	64	64	0*	γ 6,506
5	10	29,74.	0,560	63	62	1*	α 6,115
	5	75	578	65	63	2	β 6,126
	10	76	429	56	54	2	γ 6,310
6	9	29,87	0,328	62	46	16*	α 3,587
	3	93	328	66	46	20	β 3,699
	10	96	351	55	48	7	γ 6,126

nen Beobachtungsſtunden beziehen, oder für den ganzen Zeitraum von 24 Stunden gelten, wird man leicht erſehen. *Gilb.*

**) Nach Hrn. vom Humboldt's Unterſuchungen über das Geſetz der Wärme-Abnahme mit der Höhe (*Annal.* J. 1806

Beobachtugs - Regiſter.

findet man in Hrn. Daniell's vorſtehender Beſchreibung und den Anmerkungen.

De Luc's Hygrometer Feucht	Wind, Wolken, Wetter, Regenmenge (*RM*), höchſter und niedrigſter Thermometerſtand des Tages (*Th.*)
9° 6	W. heftig. Cirri oben, Cumuli unten, Abends blos Cirri. — Sehr ſchöner, warmer, ſonniger Tag.
9 7	SW. heftig, M. ſchön, Cirri und niedrige ſchnelle Wolken. NM. heftige Regenſchauer, einer 2 St. dauernd, um 5 klärt es ſich auf, Nachts meiſt bedeckter Himm.
5 5	NW. ſtark, dann abnehmend. Cirri und Cumuli. Schöner Morg., nach ½6 Ab ſehr leichte Regenſchauer, einer mit 2 Regenbogen; *RM* 0,08. Nachts ſehr hell und klar.
5 3	NW. ſtark. Cumuli oben und fliegende Wolken unten. Morgen ſchön, um 4 bedeckt, Nachts ſehr ſchön. *Th.* 46°.
7 8	NWW. abnehmend. Bedeckt und dunſtig, Cirri und Cumuli, Nachts Regen. *Th.* 68°; 60°.
12 11	NW. heftig. Strati, Mitt. Cirro-Cumuli. M. ſchön, dann Regenſchauer und ſchwül; *RM* 0,07. Ab. verſchwinden alle Wolken, ſchön. *Th.* 74; 52°.
11 10	SW. ſchwach. M. hohe Cirri, ſehr ſchön, die Fenſter ſtark bethaut; um 4 bedeckt, Ab. anhaltender Regen und trüb. *RM* 0,05. *Th.* 70; 60°.
13 9	SW. heftig. Mitt. Stratus, Nimbus u. heftig. Regen, um 12 klärt es ſich auf, ſchöner Sonnenſchein, Regenſch. ſchön Mondſch. *RM* 0,29. *Th.* 66 und 48°.
9 10	NNW. heftig. Cumulo-Strati, ſehr ſchöner Morg. Tag und Abend; Nachts umzieht es ſich plötzlich. *Th.* 66°.

B. 24 S. 1 f.) nimmt die Wärme um 1° der Reaumur'ſchen Skale ab, für je 121,1 Toiſen, die man ſich erhebt; dieſes giebt für jeden Grad der Fahrenheit'ſchen Skale Wärme - Abnahme, ein Anſteigen in der Atmoſphäre von 323 Pariſ. Fuſs.

Gilbert.

1819.		Druck in Zollen Queckſilberhöhe, der Atmoſphäre	des Waſſ. Dampfs	Temperatur der Luft	des Waſſerdampfes	Differenz	Gewicht des Waſſerdampfs in 1 Kub. Fuſs Gran
7	9 U.	29,97	0,578	65°	63°	2° F.	α 6 287
	4	97	597	71	64	7	β 6 310
	10	30,00	597	66	64	2	γ 6 614
8	9	30,03	0,560	70	62	8°	α 6,075
	4	4	524	70	60	10	β 6,126
	11	4	507	62	59	3	γ 7,776
9	9	30,05.	0,507	68	59	9	α 5,9 8
	4	2.	490	71	58	13	β 5,9 0
	10	3.	542	63	61	2	γ 6,3 0
10	9	30,01	0,507	67	59	8	α 4,085
	4	29,96.	443	70	55	15°	β 4,910
	10	97	458	59	56	3	γ 7,776
† 11	9	30,00	0,474	63	57	6	α 5,165
	4	2	474	64	57	7°	β 5,235
	10	7	458	61	56	5	γ 6,306
12	9	30,14.	0,401	64	52	12	α 3,674
	4	13.	339	67	47	20°	β 3,815
	10	16	339	52	47	5	γ 7,013
13	9	30,23.	0,363	63	49	14	α 4,415
	4	20	375	66	50	16	β 4 468
	10	20	401	56	52	4°	γ 5,008
14	9	30,19	0,474	62	57	5	α 4,756
	3	13	443	72	55	17°	β 4,910
	10	8	490	61	58	3	γ 8,270
25	9	29,57	0,474	58	57	1	α 4,910
	5	51	490	60	58	2	β 4,910
	10	50.	433	55	55	0°	γ 4,910
26	10	29,52	0,388	59	51	8°	α 4,260
	3	57	328	58	46	12	β 4,330
†	10	63.	351	53	48	5	γ 5,570
27	9	29,57	0,443	61	55	6	α 5,730
	4	61	524	63	60	3°	β 5,761
	10	62.	524	60	60	0	γ 6,310
28	9	29,58.	0,507	65	59	6	α 5,377
	4	61.	490	60	58	2°	β 5,402
	11	59	524	60	60	0	γ 5,761

De Luc's Hygrometer Fencht.	Wind, Wolken, Wetter, Regenmenge (*RM*), höchſter und niedrigſter Thermometerſtand des Tages (*Th.*)
10 1 14	SSW. heftig. Stratus und dunſtiger Morgen, drückend ſchwüler Tag; Nachts Mond und Sterne ſelten ſichtbar. *Th.* 72; 61°.
13 10	NW. ſchwach. Schön. Morgen, einige ſchwere Wolken (Cum. u. Cum. Str.) in verſch. Richtungen zieh., klärt ſich NM auf; ſchöne Nacht, umzieht ſich plötzl. *Th.* 74; 58°.
12 11	SO. ſchwach, Ab. ſtark. Schön. Morg. etwas dunſtig, mit ein. ſchwer. Wolken die zunehmen, Ab. neblig, Nachts dicker Nebel. *Th* 72; 59°.
12 8	Still. Schön doch neblig und dunſtig, helle Nacht. *Th.* 70; 52°.
10 11	NO. ſchwach. Morgens und Tags bedeckt (Stratus), Abend ſtark und fallender Nebel oder kleiner Regen. *Th.* 64; 56°.
9 6	NON ſtark. Cirri und kleine Cumuli, ſehr ſchöner Morgen und Tag, völlig helle Nacht. *Th.* 67; 45°.
8 8 10 9	SOO. abwechſelnd mit Stille. Sehr ſchön, Cirri, Nachts wolkenlos. *Th* 66; 49°. Dann nebliger Morgen; um 9 bricht die Sonne durch, wolkenloſer Tag, Abends dunſtig, Nachts ſchön und ſtarker Thau. *Th.* 72; 53°.
13 12	Still. M. Strati und Cum. Str. etwas Regen und ſehr dunſtig, Mitt. Cirri, fliegende Wolken und ſtarker Reg. bis 3, Ab. bedeckt, heftig Regen. *RM* 0,32. *Th.* 63; 50°.
11 15	W. ſchwach, ſtark, ſtill. Cirri, Cum. und flieg. Wolken, ſchön. Morg. mit etw. Dunſt u. Reg., Mitt. Cum. Str., ſehr ſchön. Ab. hell, Nachts Reg. *RM* 0,13. *Th.* 61; 48°.
15 16	SWW. ſchwach, ſtark, ſtürmiſch. Morg. ſchön, Cir. Cum. Strati, Dunſt; Mitt. heft. Regen, Nachts bedeckt, ſehr ſtürmiſch, ſtarker Regen. *RM* 0,44. *Th.* 66; 57°.
17 16	SWW. ſtürmiſch und ſtarke Regengüſſe mit kl. Zwiſchenr. bis 1 Uhr, Cirri, Str. und flieg. Wolken, Ab. ſehr wolk. u. regnig, trüb u. drückend. *RM* 0,40 *Th.* 66; 55°.

1819.		Druck in Zollen Queckſilberhöhe, der Atmoſphäre	des Waſſ. Dampfs	Temperatur der Luft	des Waſſerdampfes	Differenz	Gewicht des Waſſerdampfs in 1 Kub. Fuſs Gran
29	9 U.	29,55.	0,524	60°	60°	0°F.*	α 5,761
	4	62	429	60	54	6	β 5,761
	10	67	474	58	57	1	γ 5,761
30	9	29,76	0,524	63	60	3	α 6,082
	4	79.	560	66	62	4*	β 6,126
	10	79	524	63	60	3	γ 6,912
Oktober							
16	9	30,19	0,375	54	50	4	α 2,834
	4	17	254	51	39	12*	β 2,900
	10	07.	283	46	42	4	γ 3,214
17	9	30,09	0,254	45	39	6	α 2,862
	4	12	254	46	39	7*	β 2,900
	10	15	254	42	39	3	γ 3,699
18	9	30,18	0,273	46	41	5	α 2,845
	4	18.	254	49	39	10*	β 2,900
	10	17	254	39	39	0	γ 4,008
† 19	9	30,09	0,273	44	41	3*	α 3,088
	4	29,99	316	49	45	4	β 3,106
	10	90	363	50	49	1	γ 3,452
20	9	29,66	0,458	56	56	0	α 5,068
	4	56	401	52	52	0	β 4,468
	10	56	388	51	51	0	γ 4,330
21	9	29,50	0,273	42	41	1	α 3,214
	4	50	237	39	37	2	β 2,717
	10	38.	237	37	37	0	γ 2,771
22	9	29,40	0,207	35	33	2	α 2,545
	4	41	283	42	42	0	β 3,214
	10	43.	273	41	41	0	γ 3,106
23	9	29,33	0,254	40	39	1*	α 2,894
	4	30	328	47	46	1	β 2,900
	10	30	263	41	40	1	γ 2,999
24	9	29,30.	0,273	42	41	1	α 2,364
	4	32	254	44	39	5	β 2,393
	10	37	207	39	33	6*	γ 2,900

De Luc's Hygrometer Feucht	Wind, Wolken, Wetter, Regenmenge (*RM*), höchſter und niedrigſter Thermometerſtand des Tages (*Th*).
17	SWW ſtürmiſch, Strati mit heft. Regen; um 3 klärt es ſich
17	auf, W ſchwach, Cirri u. Cum. Cirri, ſchöner Abend. Nachts ſtürm. u. regn. Str. u. Cumſtr. *RM* 0,16. *Th* 64; 56°.
17	SW, heftig Morg. Str., regnig, Mitt. trüb, drückend, leich-
16	te Regenſch. Str. und Cumſtr., Nachts ſehr ſchnell zie- hend, und der Mond ſehr dunſtig. *Th.* 66; 58°.
11	NW. heftig; friſcher doch trüber Tag; Morg. Strat. Thau,
10	Mitt. Cirro-Cum. u. ſchw. NWind; Ab. aber ſtarker, und dünn Str.; Nachts ſchön. *Th.* 55; 38°; an der Erde 35°.
9	NON ſtark. Schöner kalter Morg. mit leichten Cumſtrat.
9	ſchöner Tag doch mit mehr Wolk.; Cm. um 3 mit Rgſch. u. Rgbog; ſchöne ſternh. Nacht. *Th.* 50; 39; a. d. Erde 33°.
11	NO dann N heftig, Nachts ſtill. Wolkenlos, Morgens
9	viel Thau; ſchöner Tag und wolkenloſe neblige Nacht *Th.* 53; 32°.
10	Windſtill. Morgen ſehr neblig, Stratus; um 1 bilden ſich
12	Cirro-Cumuli und verſchwinden; Abends neblig. *Th.* 53; 46 2.
16	SW heftig, dann wenig, Ab. ſtill. Morgens bedeckt u.
19	regnig; Mittags und Abends beſtändig ſtark Regen, Str. *RM* 0,35. *Th.* 57; 40°.
14	NW heftig, ſchwach, Ab. ſtürm. Morg. bedeckt, Mitt. Rg.
15	u. Schnee in groſs. Flocken, Ab. heft. Rg. od. Schlackw. u. ſehr dunkel. *RM* 0,14. *Th.* 43; 30; a. d. Erde 28°.
11	Still. Nachts fällt ½ Fuſs tief Schnee, Morg. ſchön, Cirr. Cm.
14	und Nebel, Mitt. bedeckt und regnig, Ab. Reg., Nachts klärt es ſich auf. *Th.* 42; 32; auf der Erde 25°.
13	Still, Ab. NNW heftig. Morgens ſchön, dunſtig, Mitt.
14	ſtarke Regenſchauer, Cirro-Cumuli und Cirroſtr. Nachts ſehr ſchön und wolkenlos. *Th.* 47; 32; auf der Erde 27°.
13	N heftig. Morgens ſchön und hell, Cirroſtratus, Mittags
12	wolkig, trüb, kalt, Abends bedeckt und windig. *Th* 44; 32; auf der Erde 30°.

1819.		Druck in Zollen Queckfilberhöhe, der Atmosphäre	des Waff. Dampfs	Temperatur der Luft	des Waſſerdampfes	Differenz	Gewicht des Waſſerdampfs in 1 Kub. Fuſs Gran
25	9 U.	29,59.	0,214	41°	34°	7° F.	α 2,404
	4	45	221	42	35	7	β 2,438
	10	48	221	36	35	1	γ 3,106
† 26	9	29,57	0,283	44	42	2*	α 3,202
	4	63	221	42	35	7	β 3,214
	10	71	200	35	32	3	γ 3,452
27	9	29,75	0,207	37	33	4	α 2,717
	4	75	294	43	43	0	β 3,326
	10	76.	257	38	37	1	γ 2,803
28	9	29,75	0,245	39	38	1	α 2,388
	4	75	273	43	41	2	β 2,303
	10	71	207	34	33	1*	γ 2,438
29	9	29,54	0,229	36	36	0	α 2,629
	4	51	283	42	42	0	β 3,214
	10	50.	254	41	39	2	γ 3, 06
30	9	29,52	0,283	42	42	0	α 3,214
	4	53	294	43	43	0	β 3,326
	10	61	328	46	46	0	γ 3,699
31	9	29,76	0,351	48	48	0	α 3,040
	4	77	339	47	47	0	β 3,815
	10	82.	339	47	47	0	γ 3,815
November							
1	9	29,79	0,316	45	45	0	α 3,570
	4	70	328	47	46	1	β 3,814
	10	66	283	42	42	0	γ 3,214
† 2	9	29,65	0,305	44	44	0	α 2,395
	4	65	214	43	34	9*	β 2,438
	10	65.	245	39	38	1	γ ,326
16	9	29,50	0,273	41	41	0	α ,106
	4	41	263	40	40	0	β 2,999
	10	40.	229	36	36	0	γ 2,62
17	9	29,61	0,283	42	42	0	α 3,214
†	4	73	294	43	43	0	β 3,326
	10	91	294	43	43	0	γ 3,326
18	9	29,99	0,214	42	34	8°	α 2,393
	4	30,01.	200	41	32	9	β 2,438
	10	∞	193	33	31	2	γ 3,214

De Luc's Hygrometer Feucht	Wind, Wolken, Wetter, Regenmenge (*RM*), höchſter und niedrigſter Thermometerſtand des Tages (*Th*).
11 11	NW ſchwach. Morg. ſchön, die Cirro-Cumuli und Strati brechen allmählig, ſchön doch neblig und dunſtiger Tag, Nachts etwas Regen. *Th.* 42; 30; auf der Erde 22°.
12 10	N ſchwach. Morg. leichter Stratus, etwas Regen, neblig, nach ½12 bricht die Sonne durch, vollk. ſchöne Nacht ohne Wolken. *Th.* 44; 27; auf der Erde 17°.
11 13	Still. Morgens ſchön, Rohreif, Mittags ſehr dunſtig, wenig Regen, Nachts trüb. *RM* 0,06. *Th.* 43; 30; auf der Erde 23°.
12 12	NO ſchwach, Ab. heftig. Schön. Morg., Reif, Abſatz von viel Näſſe, Cirro-Cumuli, Mittags neblig, Ab. bedeckt, Nacht helle. *Th.* 43; 31; auf der Erde 25°.
12 13	NNO heft. Str. u. Cumſtr. bis zum 2. Nov.; Morg. trüb, kalt, regnig, es regnet den gröſst. Th. des Tags, mit Nbl; Nacht ſtürm. mit viel Reg. *RM* 0,30. *Th* 43; 29; a. d. Erde 36°.
14 16	O ſtürmiſch. Heftig Regen den ganzen Tag und Nachts. *RM* 0,66. *Th.* 44; 43; auf der Erde 44°.
20 16	O ſchwach. Bezogen und Regen den ganzen Tag und die ganze Nacht. *RM* 0,50. *Th.* 47; 45; auf der Erde 43°.
17 15	O ſchwach. Beſtändiger Regen bis nach ½1, dann brechen ſich die Wolken u. der Mond wird zwiſchen ihnen ſichtbar. *RM* 0,20. *Th.* 47; 38; auf der Erde 32°.
13 12	NW ſchwach. Cirri und Cumuloſtrati und Cirro-Cumuli. Schöner Tag.
15 14	N. ſchwach. Bedeckt und Stratus, anhaltender Regen, Nachts ſchwach und Nebel.
13 15	NO ſtark. Stratus und bedeckt, den ganzen Tag Regen, Nachts ſehr finſter.
11 9	O ſtark, Nachts heftig. Cumuloſtratus, Nachts wolkenlos ein ſehr ſchöner Morgen und Tag, kalt.

1819.		Druck in Zollen Queckſilberhöhe, der Atmoſphäre	des Waſſ. Dampfs	Temperatur der Luft	des Waſſerdampfes	Differenz	Gewicht des Waſſerdampfs in 1 Kub. Fuſs Gran	
19	9 U.	29,91	0,207	34	33	1° F.°	α	2,389
	4	83	193	36	31	5	β	2,393
	10	80	193	36	31	5	γ	2,438
20	9	29,66	0,162	35	26	9°	α	2,501
	4	40	221	36	35	1	β	2,545
	10	12	283	42	42	0	γ	1,897
21	9	29,08	0,254	40	39	1°	α	2,895
	1	13	273	41	41	0	β	2,900
	10	33	214	36	34	2	γ	2,999
22	9	29,46	0,200	32	30	2°	α	2,154
	4	49	186	34	32	2	β	2,162
	10	54	168	30	30	0	γ	2,317

Noch einige Anwendungen des neuen Eudiometers.

Hr. Daniell äuſsert die Hoffnung, man werde durch ſein Hygrometer über den mehr oder minder geſunden Zuſtand der Luft belehrt werden; denn man wiſſe nun, daſs die eudiometriſche Beſchaffenheit der Atmoſphäre ſich nicht verändere, und daſs der Waſſerdampf der einzige Miſchungstheil der Luft ſey, deſſen Menge zu Zeiten verſchieden iſt *). Bei gewiſſer Witterung fühle ſich ſelbſt der Geſundeſte abgeſpannt und niedergedrückt, bei anderer jedermann von erhöheter Muskelkraft und erheitertem Geiſte; ſolcher Tage habe er einige in ſeinem Journale bemerkt. Am 5. September war das Wetter beſonders drückend ſchwül und er-

*) Daſs der lokale ungeſunde Zuſtand der Luft von fremdartigen Theilen herrührt, die ſich in ihr mehr mechaniſch als chemiſch verbreitet finden, ſcheint Herr Daniell hier ganz zu überſehen. *Gilb.*

De Luc's Hygrometer Feucht	Wind, Wolken, Wetter, Regenmenge (*RM*), höchſter und niedrigſter Thermometerſtand des Tages (*Th*).
10	NO heftig, O Nachmittag ſchwach, Nachts windſtill.
9	Stratus, Cumuloſtratus, NMittags und Nachts Nebel und bedeckt.
	NW heftig, dann SW. Cumuloſtrat., dann Cirro-Cum. Reif u. Nebel, dann bedeckt, ſchöner ſehr kalter Morg. und Reif, Mitt. bedeckt, Nachts Schlackerwetter.
	NW ſchwach, Nachts N heftig, Cirro-Cum., dann Cum. Stratus und Stratus, ſchöner Morgen, Schauer von Regen, dann hell.
	N ſchwach, NMittags NW heftig. Reif und ſehr ſchöner Morgen, heftig kalt, ſchöner nebliger Tag und ſehr ſchöne Nacht.

ſchlaffend, (*oppreſſive, cloſe and relaxing*); die Temperatur der Luft betrug 68°, der Kondenſationspunkt der Waſſerdämpfe aber lag bei 65° und jeder Kubikfuſs Luft enthielt alſo 6½ (7,3) Gran Waſſerdampf, daher faſt gar kein Verdünſten Statt fand; es erfolgte Regen und die Luft war wieder belebend. Am 6. September war die Temperatur der Luft wieder 66°, aber der Kondenſationspunkt lag nur bei 45°, es enthielt alſo der Kubikfuſs Luft nur 3½ Gran Waſſerdampf; der Tag war friſch und erheiternd. Am 7. September hatte der Waſſerdampf ſich bis faſt zur erſten Menge vermehrt, und man hatte wieder daſſelbe Gefühl. Dagegen enthielt der Kubikfuſs Luft am 20. November wenig mehr als 2 Gran Waſſerdampf, bei einer Luft-Temperatur von 35° F; es herrſchte eine ſchneidende und viel empfindlichere Kälte, als dieſer Stand des Thermometers anzeigte, wegen der groſsen Trocken-

heit der Luft. Das Abſpannende ſchwüler Tage rührt von dem Unterbrechen der unmerklichen Ausdünſtung unſers Körpers in einer mit Waſſerdämpfen ſchon überladenen Luft her, indeſs ungehindertes Ausdünſten aus den Hautöffnungen, wenn die Luft frei von Waſſerdampf iſt, die Lebens-Thätigkeit erhöht. Sey der Körper durch Krankheit geſchwächt, meint Hr. D., ſo könnten wohl die entgegengeſetzten Wirkungen Statt finden; freies Ausdünſten erſchöpfe dann zu ſehr, und darauf wahrſcheinlich beruhe das Wohlthätige wärmerer Klimate und der Seeluft bei Schwindſucht und Lungenkrankheiten. Beobachtungen ſeines Hygrometers zu Liſſabon, Nizza und andern Orten, wohin die Aerzte ſolche Patienten zu ſchicken pflegen, glaubt er, würden uns belehren, eine künſtliche Atmoſphäre zu bereiten, die ihnen an ihrem Wohnorte eben ſo wohlthätig als nach langen Reiſen jene ſeyn dürfte. Nicht minder erwartet er Aufſchlüſſe für die Heilkunde aus Beobachtungen ſeines Hygrometers an ſumpfigen und andern ungeſunden Orten.

Hr. Daniell hat ſein Hygrometer auch zu Verſuchen mit Luft in eingeſchloſſenen Gefäſsen gebraucht. Zu dem Ende hatte er ſich in einer ſeitwärts durchbohrten *Glasglocke*, wie er ſie in Fig. 4 darſtellt, ein Aether-Hygrometer von einem Glasbläſer ſo machen und einkitten laſſen, daſs die das Thermometer und den Aether enthaltende Kugel ſich im Innern der Glocke befand. Wird die Glocke luftdicht ſchlieſsend auf eine Unterlage geſetzt, und auf die äuſsere mit Mouſſelin überzogene Kugel Aether getröpfelt, ſo zeigt das Inſtrument die Temperatur, bei der ſich die Dämpfe, welche in der die Glocke anfüllenden Luft

enthalten ſind, zu kondenſiren anfangen, und es miſst auf dieſe Art ſelbſt ſehr kleine Mengen Feuchtigkeit, welche in dieſer Luft enthalten ſind, genau, wie er durch die folgenden Verſuche darzuthun ſucht. Auch meint er, brauche man, um die hygrometriſchen Eigenſchaften irgend eines Körpers zu meſſen, ihn nur unter dieſe Glocke zu thun, und dann die Abſorption des Waſſerdampfs zu bemerken.

Verſuch 1. Das Thermometer ſtand auf 60° und blieb auf dieſem Stand während des ganzen Verſuchs, und der Kondenſationspunkt lag bei 50°, daher 1 Kubikfuſs Luft 4,116 Gran Waſſerdampf enthielt. Der Recipient mit dem Hygrometer faſste aber nur 56 Kubikzoll Luft, ſchloſs alſo höchſtens 0,133 Gran Waſſerdampf in ſich, und dennoch zeigte ſich in ihm, als er auf dem Teller der Luftpumpe ſtand, die Verdichtung des Waſſerdampfs auf der Kugel gerade bei derſelben Temperatur als in der freien Luft. Herr Daniell ſchob den Recipienten in dieſem Zuſtande über ein Gefäſs mit Waſſer, und ſchon nach 1½ Stunden fand ſich in demſelben der Kondenſationspunkt bei 57°, und nach noch 1½ Stunden erfolgte auf der innern Kugel die Verdichtung der Dämpfe augenblicklich, wenn man Aether auf die äuſsere Kugel tröpfelte; ein Zeichen, daſs nun die Luft in der Glocke vollkommen feucht und für die damalige Temperatur von 60° mit Waſſerdampf völlig geſättigt war. Als er darauf die Glocke über ein Glas ſchob, welches wenige Tropfen Schwefelſäure enthielt, entſtand kein Thau auf der innern Kugel, wenn gleich das Thermometer in ihr um 30° ſank.

Verſuch 2. Herr Daniell ſetzte ſeine Glasglocke

und unter ihr ein wenig Waſſer, auf den Teller der Luftpumpe, und verdünnte die Luft ſo weit als möglich. Das Thermometer ſtand auf 62°, und bei dieſer Temperatur beträgt die Elaſticität des Waſſerdampfs 0,360 engl. Zoll Queckſilberhöhe. Der Stand des Barometers war 29,79, der Barometerprobe 29,20 Zoll, folglich der Druck der Luft unter der Gloke nur noch 0,59 — 0,56 = 0,03 Zoll (?). Als nun auf die äuſsere Kugel des Hygrometers Aether getröpfelt wurde, zeigte ſich auf der innern augenblicklich ein Niederſchlag von Feuchtigkeit. Nun wurde allmählig Luft hineingelaſſen, bis die Barometerprobe auf 14 Zoll gefallen war. Der Kondenſationspunkt fand ſich nicht verändert, auch nicht, nachdem die Luft ganz hineingelaſſen war.

Verſuch 3. Temperatur 64°, Kondenſationspunkt bei 61°. Die Luft wurde in dem Recipienten verdünnt bis ſich eine ſtarke Wolke bildete; die Barometerprobe ſtand auf 8,1 Zoll und der Kondenſationspunkt war bis auf 54° herabgekommen. Als er wieder auf 60° im Glaſe gekommen war, wurde die Luft ſchnell hineingelaſſen und es ſetzte ſich ſehr viel Thau an dem Glaſe ab. Darauf wurde die Luft wieder ausgepumpt, bis die Wolke ganz verſchwunden war; die Barometerprobe ſtand nun auf 24,2 Zoll, und ſelbſt bei einer Temperatur von 34° F. fand keine Kondenſirung der Dämpfe Statt. Beim allmähligen Zulaſſen von Luft zeigte ſich eine Abſetzung von Thau bei 36° des Hygrometers, als die Barometerprobe auf 15 Zoll ſtand. Ein brennendes Wachslicht, welches hinter der Hygrometerkugel geſtellt wird, macht die Abſetzung von Thau viel ſichtbarer.

Verſuch 4. Als der Recipient mit Sauerſtoffgas und dann mit Waſſerſtoffgas, die über Waſſer geſtanden hatten, gefüllt wurde, fand ſich kein anderer Kondenſationspunkt als in atmoſphäriſcher Luft unter denſelben Umſtänden. Die Gaſe verhalten ſich alſo, wie Dalton lehrt, wie leerer Raum für die Waſſerdämpfe.

Verſuch 5. Nachdem Schwefelſäure die Luft im Recipienten völlig getrocknet hatte, wurde er einige Stunden lang über Weingeiſt oder Aether geſetzt, und in beiden Fällen erſchien in dem Augenblicke, als man Aether auf die äuſsere Kugel goſs, eine Kondenſation von Dämpfen auf der innern Kugel.

In einem Zimmer ſtand das Thermometer auf 45°, und war der Kondenſationspunkt bei 39°. Es wurde nun darin Feuer angemacht, niemand der Eingang erlaubt, und Thür und Fenſter verſchloſſen; das Thermometer ſtieg bis 55°, der Kondenſationspunkt aber blieb derſelbe. Als ſich darauf bei fortbrennendem Feuer eine Geſellſchaft von 8 Perſonen einige Stunden lang darin aufgehalten hatte, war die Temperatur bis 58° und der Kondenſationspunkt bis 52° geſtiegen.

Folgende Reſultate erhielt Hr. Daniell bei Beobachtungen, die er in verſchiedener Witterung auf der äuſserſten eiſernen Gallerie der *St. Pauls-Kirche* in der Abſicht gemacht hat, um den Zuſtand des Waſſerdampfs in der Höhe kennen zu lernen.

1819	Temperatur nach d. Fahrh. Thermometer, auf der St. Paulskirch: Luft	Kondenſ. Punkt	Differenz	Gower-Street: Luft	Kondenſ. Punkt	Differenz	
Sept. 27	62	60°	2°	63°	60°	3°	ſehr regnig, Nachts Sturm
Okt. 1	68	61	7	68	63	5	bedeckt, Nachts ſehr ſchön
8	63	59	4	64	61	3	bedeckt, Nachts etw. Regen
9	60	54	6	61	57	4	ebenſo
12	73	61	12	70	63	7	ſchön, doch dunſtig, Nebel
13	65	58	7	63	59	4	ſtarker Abſatz von Nebel
14	58	54	4				unmittelbar nach e. Regen
	58	51	7	60	56	4	½ Stunde ſpäter; trüb
15	59	44	15	56	45	9	ſchöner Tag, nebl. Nacht
16	51	38	13	51	39	12	trüber Tag, ſchöne Nacht
25	43	32	11	42	35	7	ſchöner Tag, nebl. Nacht
26	44	31	13	42	35	7	Tag und Nacht ſchön
27	43	40	3	43	43	0	wenig Regen
28	43	37	6	43	41	2	Froſt u. Nebel, Nachts bed.
29	41	39	2	42	42	0	ebenſo
30	43	44	0	43	43	0	Regen Tag und Nacht
Nov. 1	46	45	1	47	46	1	Regen, Nachts bedeckt
2	46	42	4	43	34	9	ſchön
24 11 M.	33	27	6	27	25	2	Rohreif
24 3 A.	39	34	5	36	33	3	groſſer Niederſchl. gefrorner Feuchtigkeit.
Mittel	51,9	45,5	6,4	50,7	46,3	4,4	

„Es war alſo, ſagt Hr. Daniell, die Temperatur auf der Kuppel der St. Paulus-Kirche, ganz gegen die gewöhnliche Meinung, *höher* als an ebenem Boden, und zwar nach dem Mittel dieſer Beobachtungen um 1,2° F. So bald ich dieſes wahrnahm, ſtellte ich einen Thermometrographen auf der St. Pauls-Kirche, und einen zweiten auf ebenem Boden unter möglichſt gleichen Umſtänden auf. Jener zeigte mehrmals 6° F. Wärme mehr, als dieſer, und im Mittel aus den Beobachtun-

gen folgte, dafs die Luft auf der äufserſten Höhe der St. Pauls-Kirche um 2,9° F. wärmer als unten an der Erde war. Der Kondenſationspunkt der Waſſerdämpfe in der Luft lag im Mittel aus meinen Verſuchen, auf der St. Pauls-Kirche um 0,9° F. tiefer als unten, und der mittlere Unterſchied zwiſchen der Temperatur der Luft und der des Kondenſationspunktes war, oben um 2° F. gröſser als unten. Das Eigenthümliche der Witterung in dieſer Jahrszeit, in welcher Nebel und Reif ſehr häufig ſind, giebt hierzu die Erklärung. Die Oberfläche der Erde erkaltet durch nächtliches Ausſtrahlen der Wärme, und erniedrigt die Temperatur der Luftſchicht, welche zunächſt über ihr ſteht; doch reicht dieſe Wirkung nicht hoch hinauf. Mehrmals hatte es während dieſer Zeit an der Oberfläche der Erde ziemlich dickes Eis gefroren, indeſs das Thermometer auf der Höhe der St. Pauls-Kirche nicht ein einziges Mal bis zu dem Froſtpunkte herab ſank. Wir haben hierin die Geſchichte des *Rohreifs*, und den Grund, warum er nie lange Zeit anhält. Nur, wenn der Froſt in den höhern Regionen ſeinen Urſprung hat, kann er lange dauern. Doch dieſes iſt eine der theoretiſchen Materien, welche ich meinem nächſten Aufſatze vorbehalte. Schon dieſe wenigen Verſuche, welche ich auf der Kuppel der St. Pauls-Kirche angeſtellt habe, beweiſen übrigens hinlänglich, wie intereſſant und belehrend es ſeyn würde, wenn hier regelmäſsig meteorologiſche Inſtrumente beobachtet, und mit dem Gange der an ebener Erde befindlichen verglichen würden."

Die Anwendung ſeines Hygrometers auf das Höhenmeſſen mit dem Barometer, hält Hr. Daniell für

die wichtigſte von allen, wie mir es indeſs ſcheint, mit Unrecht, indem er dabei von der falſchen Vorſtellung ausgeht, die Gründe dieſes Höhenmeſſens beruhten weſentlich auf der Annahme, daſs die Luft eine homogene Flüſſigkeit von ganz gleicher Zuſammenſetzung ſey. Nun aber ändere ſich die Menge des Waſſerdampfs in der Luft faſt ſtündlich, vermehre oder vermindere ſich oft plötzlich, und es verhalte ſich der Waſſerdampf beim Anſteigen in der Atmoſphäre ganz anders als ein Gas. Den jedesmaligen Druck deſſelben, wie ſein Hygrometer ihn meſſe, müſſe man von dem Barometerſtande abziehen, dann erſt bringe man die Aufgabe des Höhenmeſſens mit dem Barometer auf eine ſo einfache Geſtalt. Beſonders wichtig ſey dieſe Korrektion in den tropiſchen Ländern, da die Menge und der Druck des Waſſerdampfs in der Luft gar ſehr mit der Temperatur zunehme. Wenn man, wie Kapitän Webb bei einigen ſeiner Höhen-Beſtimmungen im Himalaya, den Barometerſtand auf den mit ewigem Schnee bedeckten Gipfeln dieſes Gebirges mit dem zu Kalkutta in Bengalen vergleiche, ſo habe die Temperatur dort höchſtens 32° F., hier aber im Mittel wenigſtens 80° F. betragen; und nehme man auch an, die Luft ſey dort möglichſt feucht, hier aber der Kondenſationspunkt der Waſſerdämpfe um 10° niedriger als die Temperatur der Luft geweſen, ſo habe der in der Luft befindliche Waſſerdampf doch dort nur einen Druck von 0,200 hier von 0,721 engl. Zoll Queckſilberhöhe, alſo von 0,521 Zoll mehr als dort ausgeübt; und ſo viel müſſe man alſo von dem zu Kalkutta beobachteten Barometerſtande abziehen. Kapitain Webb's Beſtimmung ſey alſo um 468 Fuſs zu groſs, und ſo viel

betrage der Irrthum, weil er das Hygrometer nicht zu Rathe gezogen habe *).

Noch entſchuldigt ſich Hr. Daniell zum Schluſs wegen der Unvollſtändigkeit ſeiner Beobachtungen. Es gebe vielleicht auf der ganzen Welt keinen ſchlechtern Ort zu meteorologiſchen Beobachtungen als London; von Wolken, Thau und Wind ſehe man dort ſo gut als nichts, und ſelbſt die St. Pauls-Kirche ſey eine nur unbedeutende Höhe. Doch verſpreche er in ſeinem Beginnen fortzufahren, und ſeine Abhandlung fortzuſetzen.

* *

Das neue Hygrometer iſt, ſorgfältig gearbeitet und ſo in ein Käſtchen gepackt, daſs man es bei ſich tragen kann, in London bei dem Mechanikus Newman in Leslie-Street zu haben; zu welchem Preiſe, ſagt Herr Daniell nicht.

*) Hierin irrt ſich Hr. Daniell völlig. Trockene und feuchte Luft, Dämpfe aller Art und Gaſe haben eine völlig gleiche Ausdehnbarkeit durch die Wärme, vorausgeſetzt, daſs ſie nicht mit tropfbarem Waſſer in eingeſchloſſenen Gefäſsen in Berührung ſtehen. Es ändert ſich folglich in der Korrektion wegen der Ausdehnbarkeit der Luftſäule zwiſchen den beiden Beobachtungs-Stationen durch die Wärme, nicht das Mindeſte, dieſe Luftſäule mag durchaus trocken, oder durchaus feucht, oder oben trocken und unten feucht ſeyn; und Hrn. Daniell's Verbeſſerung würde theoretiſch kein minderer Miſsgriff als praktiſch ſeyn. *Gilb.*

IV.

Auszüge aus Briefen.

1) Von Hrn. L. Gmelin, Prof. der Chemie in Heidelberg. (Auffindung von Selen in Deutſchland).

Heidelberg den 22. Mai 1820.

Es wird den Leſern Ihrer ſchätzbaren Annalen willkommen ſeyn, zu erfahren, daſs ſich auch in Deutſchland das neulich von Berzelius entdeckte *Selen* vorfindet. Ich eile daher Ihnen meine Erfahrung hierüber mitzutheilen.

Schon mehrmals war mir der rothe Niederſchlag aufgefallen, welchen rauchendes Vitriolöhl bei der Vermiſchung mit Waſſer erzeugte. Daſs dieſer Niederſchlag kein Eiſenoxyd ſeyn könne, wie man bisher häufig geglaubt zu haben ſcheint, wurde mir daraus noch deutlicher, daſs ich bei Anwendung dieſes Vitriolöhls zur Bereitung der Salzſäure, dieſe Subſtanz in die erſte Flaſche des Woulfſchen Apparats übergehen und ſich unter die Salzſäure abſetzen ſah, da doch Eiſenoxyd nur in Verbindung mit Salzſäure einer ſolchen Verflüchtigung fähig geweſen wäre.

Zur genauern Erkennung dieſer Materien miſchte ich einige Pfunde Vitriolöhl mit ungefähr der doppelten Menge Waſſer, und ſchied den rothen Bodenſatz erſt durch Decantiren, dann durch Filtration. Auf

dieſe Weiſe erhielt ich vielleicht 2 Gran rothe Materie, die dem Filtro ſo feſt anklebte, daſs die mehrſten Verſuche mit Stücken des Filters ſelbſt angeſtellt werden muſsten. — Die Subſtanz war dunkelroth, und nahm durch den Strich eine dunkel-bleigraue Farbe an; verdampfte beim Erhitzen, in einer Glasröhre in gelben Dämpfen, an der Luft als ein rother Nebel, und verbrannte, durch die Löthrohrflamme entzündet, mit röthlich-blauer Flamme und deutlichem Rettig-Geruch. Sie bildete mit kochender Salpeterſäure eine farbenloſe Auflöſung, welche auf Zink einen metalliſchen-bräunlichrothen Ueberzug hervorbrachte und durch Hydrothionſäure in reichlichen gelben Flocken gefällt wurde; und ſie löſte ſich in erhitztem wäſſerigem Kali mit bräunlicher Farbe auf, durch Salzſäure in kleinen rothen Flocken daraus fällbar. Endlich bildete ſie, wenn ſie mit Kalium in einer Glasröhre erhitzt wurde, unter feuriger Exploſion eine röthlich-ſchwarze Maſſe, die ſich in Waſſer mit röthlich-gelber Farbe auflöſte, und dann mit Salzſäure unter ſchwachem Aufbrauſen ein Gas entwickelte, welches mir weniger den Geruch der Hydrothionſäure, als vielmehr den einer ſchwachen Blauſäure zu beſitzen ſchien, und das in meiner Naſe eine beſondere Spannung hervorbrachte.

Ich vermuthe, daſs das Selen, deſſen Exiſtenz im rauchenden Vitriolöhl durch dieſe Verſuche auf das Beſtimmteſte dargethan iſt, in demſelben nicht als ſolches vorkömmt, ſondern in der Geſtalt des Selen-Suboxyds, oder auch der Selenſäure, und daſs Waſſerzuſatz das Selen abſcheidet, ſo fern durch denſelben theils

die Affinität der Schwefelſäure zum oxydirten Selen geſchwächt, theils eine beträchtliche Temperatur-Erhöhung hervorgebracht wird, durch welche die desoxydirende Einwirkung der (wohl in jedem rauchenden Vitriolöhl in kleiner Menge enthaltenen) ſchwefligen Säure auf das oxydirte Selen befördert wird. Ich fand, daſs das Selen ſich in kaltem gereinigtem Vitriolöhl ſelbſt nach Stunden nicht merklich auflöſte, jedoch augenblicklich beim gelinden Erwärmen, wobei ſich einige Gasblaſen (von ſchwefliger Säure?) zeigen, und eine bräunliche Färbung eintrat; Waſſer bewirkte in der klaren Flüſſigkeit einen ſtarken rothen Niederſchlag. Wahrſcheinlich oxydirte ſich hier das Selen erſt bei dem Erwärmen auf Koſten der Schwefelſäure, um ſich dann mit derſelben zu vereinigen.

Das Vitriolöhl, aus welchem ich das Selen erhielt, war von *Kreslitz* in Böhmen bezogen worden; bis jetzt fehlte mir die Gelegenheit, auch andere Sorten auf Selen zu prüfen. *) Im Kreslitzer *Vitriol* ſuchte ich

*) Aus des Hrn. Hofrath Trommsdorfs in Erfurt ſchätzbarem Neuen Journ. der Pharm. B. 3 St. 2 1819 füge ich hier die Notiz bei, daſs dieſer Chemiker in einem kryſtalliniſchen, durchſichtigen Anſchuſs von unbeſtimmter Geſtalt, den er an den Wänden und am Boden einer aus England erhaltenen Flaſche mit *engliſcher* Schwefelſäure im Winter 1818 fand, (jede iſt in einem Korb gepackt und faſst 150 bis 160 Pfund Schwefelſäure), ein ſaures ſchwefligſaures Salz eines neuen eigenthümlichen Metalls, aufgefunden zu haben glaubt, welches er nach dem vormals in Thüringen, (deſſen Hauptſtadt Erfurt war), verehrten Götzen Crodo *Crodonium* genannt haben will. Der Anſchuſs zerfloſs an der Luft zu einer ſehr

vergeblich, durch Kochen mit ſchwefligſaurem Ammoniak und Salzſäure Selen aufzufinden. Dennoch iſt es ſehr möglich, daſs vielen Schwefel- und Kupfer-Kieſen kleine Mengen von Selen-Metallen beigemiſcht oder beigemengt ſind, und daſs dieſe vielleicht auf den äuſsern Charakter dieſer Kieſe Einfluſs haben.

---

2) Von Hrn. Ober-Berg-Commiſſair Grüner
(Auffindung von Boraxſäure und Lithon im grönländiſchen Turmalin.)

Hannover den 9. Juli 1820.

Ich habe meine Analyſe des *grönländiſchen Turmalin* in der Abſicht wiederholt, (ſ. Annal. B. 60

ſauern Flüſſigkeit, enthielt weder Blei noch Titan, und unterſcheidet ſich, wie Hr. Trommsdorff aus den Verſuchen, zu denen ſein kleiner Vorrath hinreichte, nachzuweiſen ſucht, weſentlich von allen bisher bekannten Metallen. Das Oxyd iſt weiſs und bleibt es nach dem Glühen; mit Borax (aber nicht mit glaſiger Phosphorſäure) ſchmelzt es zu einem durchſichtigen weiſsen Glaſe, das während des Schmelzens grüngelblich iſt, für ſich aber läſst es ſich ſelbſt vor dem Sauerſtoffgas-Gebläſe nicht ſchmelzen noch verflüchtigen, ſoll aber vor dieſem Gebläſe auf Kohlen Spuren eines weiſsen glänzenden Metalles zeigen; 1 Stunde lang in einem Kohlentiegel in heftiger Weiſsglühhitze erhalten, bleibt es ohne Metallglanz und zerreiblich, zeigt ſich jedoch durch Entwickeln rother Dämpfe beim Auflöſen in Salpeterſäure dem metalliſchen Zuſtande näher gebracht. In den Säuren löſt es ſich ſehr leicht auf, es mag geglüht ſeyn oder nicht; die Auflöſungen ſind ungefärbt und klar, aber immer ſauer; ätzende Alkalien ſchlugen aus ihnen ein ſehr voluminöſes Hydrat nieder, und nach Ab-

S. 394), um die Menge der Boraxſäure, welche er enthält, genau zu beſtimmen, und zugleich zu erforſchen, ob nicht in ihm ein Alkali vorhanden ſey. Als Reſultat meiner Arbeit finde ich 9 Gr. *Boraxſäure* und 5 Gr. *Lithion*, in 100 Gran des Minerals.

Zur Erreichung obiger Zwecke ſchloſs ich 100 Gr. des grön[illegible]ndiſchen Turmalins mit 300 Gr. kohlenſaurem Ba[illegible] auf, und zerſetzte die, durch Auflöſen des geglühten Mineral in Salzſäure erhaltene Flüſſigkeit, nach Abſcheidung der Kieſelerde, durch kohlenſaures Ammoniak; rauchte die vom Niederſchlage getrennte Flüſſigkeit bis zur ſtaubigen Trockne ab, zerſetzte den

ſtumpfung der vorherrſchenden Säure mit Ammoniak gab blauſaures Eiſenkali, einen roſenfarbenen nach dem Trocknen lilafarbnen, reine Blauſäure keinen, Gallusſäure und Galläpfeltinktur einen weiſsen ſchleimigen, und Schwefel-Waſſerſtoff-Ammoniak einen anfangs grünlichen dann weiſsen Niederſchlag. Zink und Zinn weiſse Flocken. Die ſalzſaure und die eſſigſaure Auflöſung bildeten beim Verdunſten nur gummi-ähnliche Maſſen, die ſchwefelſaure und die ſalpeterſaure durchſichtige weiſse Kryſtalle, erſtere von unbeſtimmter, letztere von 4ſeitig prismatiſcher Geſtalt mit rhomboidaler Baſis. Das ſalpeterſaure Salz bleibt an der Luft trocken, zerflieſst in ſehr gelinder Wärme und löſt ſich ſehr leicht in abſolutem Alkohol, ſo wie in Waſſer auf. Ob der dem Anſcheine nach metalliſche Körper den Materialien angehört, aus denen die engliſche Schwefelſäure durch Verbrennen gebildet worden, oder dem Kitte, womit die Bleiplatten in den Bleikammern eingekittet waren, oder den groſsen Platinkeſſeln, deren man ſich jetzt in mehreren engliſchen Fabriken zum Koncentriren der wäſſerigen Schwefelſäure bedient, darüber fand Hr. Trommsdorff keinen Grund ſich zu entſcheiden. *Gilb.*

erhaltenen Rückſtand durch etwas in Uſchuſs hinzugeſetzte Schwefelſäure, und verdün hierauf das Ganze mit etwas Waſſer. Die Auflöſung, aus der ſich eine kleine Menge ſchwefelſaur Baryt abgeſchieden hatte, wurde filtrirt, darauf bis zur Trockne abgeraucht, und dem Rückſtande, durch wiederholte Digeſtion mit Alkohol von 90 Grad, die *Boraxſäure* entzogen. Die geiſtige Auflöſung trennte ich von dem Unaufgelöſten, verdunſtete ſie zur Trockne, und glühte ſie darauf ſcharf im Platintiegel, nun die gefloſſene Boraxſäure, 9 Gran an Gewicht, zurück blieb. Sie löſte ſich im Waſſer klar auf, und wurde aus dieſem wiederum durch die Kryſtalliſation gewonnen.

Das bei der Digeſtion mit Alkohol unaufgelöſt gebliebene Salz glühte ich im Platintiegel ſo lange, bis alles ſchwefelſaure Ammoniak verdampft war. Der Rückſtand wog 15,75 Gran. Er wurde in Waſſer aufgelöſt, und mit ſalzſaurem Platin geprüft; es bildete ſich gar kein Niederſchlag, als Beweis, daſs der Rückſtand kein ſchwefelſaures Kali war. Nur ſchwefelſaures Natron oder Lithion konnte alſo das im Waſſer aufgelöſte Salz ſeyn.

Um dieſes zu erforſchen, wurde die Auflöſung durch eſſigſauren Baryt zerlegt, die Flüſſigkeit von dem gebildeten ſchwefelſauren Baryt getrennt, und darauf zur Trockene verdunſtet und im Platintiegel hinlänglich geglüht. Hierbei wurde der Tiegel ſtark angegriffen. Den kohlenſauren Rückſtand laugte ich mit ſiedendem Waſſer aus, ſättigte die ſtark alkaliſch reagirende Flüſſigkeit mit Salzſäure, und verdunſtete

ſien ſehr langſam, wobei ſich gar keine Kryſtalle bil-
n, ſondern ſich nur eine Salzrinde erzeugte, wel-
chhs ſie der Luft ausgeſetzt wurde, die Feuchtig-
ke ſich zog und zerfloſs.

as Angreifen des Tiegels, die Schwerlöslichkeit
dohlenſauren Alkali in Waſſer, das Nichttrüben
datinlöſung, und die Bildung eines zerflieſslichen
S mit der Salzſäure, läſst in dieſem Alkali das *Li-*
t nicht verkennen. Da in 100 Theilen ſchwefel-
ps Lithion, wenn man das Mittel aus den zwei
ältniſs-Beſtimmungen von Arfwedſon nimmt,
9 Lithion enthalten ſind, ſo würden die erhalte-
1 15,75 Gran ſchwefelſaures Lithion 4,97 Gran *Li-*
on enthalten, und dafür darf man wohl 5 Gran an-
hmen.

Die Abſcheidung der übrigen Beſtandtheile be-
chäftigen mich jetzt, die Reſultate werde ich Ihnen
nächſtens melden.

---

3) Von Hrn. Hofrath Muncke, Prof. der Phyſik (Eine einfache Witterungs-Regel).

Heidelberg den 18. Juni 1820.

Die folgende von mir aufgefundene Witterungs-Regel ſcheint mir der Bekanntmachung nicht unwerth zu ſeyn.

Wenn die Atmoſphäre ſich an dem Orte der Beobachtung in einem gewiſſen beſtändigen und gleichſam normalen Zuſtande befindet, ſo läſst ſich mit Grunde ſchlieſsen, daſs dort keine Zerſetzungen in ihr vorgehen, und daſs dort daher keine Niederſchläge zu erwarten ſind, welche die regelmäſsigen Oscillationen ſtö-

ren. In dieſem Falle hat das Barometer nicht etwa ohngefähr um 9 Uhr Morgens ſeinen höchſten Stand, ſondern es wird auch beſtimmt um dieſe Zeit ſteigen. Beides iſt für die Tropen-Gegenden durch die Beobachtungen der HH. v. Humboldt und Horner auſser Zweifel geſetzt. Aber auch in unſern Breiten finden ähnliche regelmäſsige Oscillationen Statt, wie ich aus ſiebenjährigen drei Mal täglich angeſtellten Beobachtungen gefunden habe. (S. meine Anfangsgründe der Naturlehre 2te Abth. §. 250.) Indem ich ſeit einigen Monaten täglich dieſer Oscillationen wegen zwiſchen 8 und 10 Uhr beobachte, finde ich bis jetzt folgende *Witterungs-Regel* ohne Ausnahme beſtätigt.

„Beim Zuſtande regelmäſsiger Witterung ſteigt das Barometer alle Zeit ohngefähr um 9 Uhr um 0,5 bis 1 Lin., und fällt ohngefähr um 3 Uhr eben ſo viel wieder. So lange das Steigen des Morgens Statt findet, iſt kein Regen zu erwarten, welcher dagegen allezeit ſicher den Tag erfolgt, wenn das Barometer anſtatt zu ſteigen zu dieſer Zeit fällt.“

Indem dieſe Regel mit einem allgemeinen Naturgeſetze zuſammenhängt, ſcheint ſie mir der Beachtung nicht unwerth, obgleich meine Beobachtungen erſt 5 Monate fortgeſetzt ſind.

Nachdem dieſe Zeilen geſchrieben wareu, habe ich dieſen meinen Brief noch einige Wochen zurück gehalten, um die angegebene Witterungs-Regel während der regneriſchen Zeit, welche wir haben, zu prüfen. Es iſt mir Mehreres aufgefallen, was mir noch einiger Aufmerkſamkeit würdig ſcheint; die Regel aber beſtätigt ſich, und ich finde ſogar, daſs ein Steigen des

zweifelt, mufste aus diefem Grunde bisher gröfstentheils unterbleiben. Hr. Thenard hat uns vor Kurzem ein Verfahren kennen gelehrt, durch welches wir in den Stand gefetzt werden, das Waffer mit der 475fachen Menge Sauerftoffgas dem Raume nach zu fchwängern, und diefes mit Sauerftoff gefchwängerte Waffer nennt Hr. Prof. Gilbert, wie ich glaube, mit vollem Rechte, *tropfbar-flüffigen Sauerftoff.* (Gilbert's Annal. der Phyf. und der phyfik. Chem. Jahrg. 1820 St. 1 S. 1.) Gelingt es den Chemikern, wie es recht fehr zu wünfchen ift, ein einfacheres und kürzeres Verfahren, als das des Hrn. Thenard zu finden, damit auch weniger bemittelte und im Arbeiten minder geübte Chemiker es darftellen können, fo würde die Anwendung diefer äufserft intereffanten Entdeckung uns das verlangte Mittel gewähren.

Um den gasförmigen aus dem tropfbar-flüffigen Sauerftoff, Behufs der Belebungs-Verfuche darzuftellen, brauchte man nur in eine tubulirte, mit einem Entbindungsrohre verfehene Retorte, durch den Tubulus fein zerriebenes und im Waffer zerrührtes fchwarzes Manganoxyd, oder ein Stückchen Silber, zu dem oxygenirten Waffer zu bringen, und den Tubulus fogleich, mittelft eines vorgerichteten Korkftöpfels, luftdicht zu verfchliefsen; das Sauerftoffgas müfste über Waffer aufgefangen und dann auf eine fchickliche Weife in die Lungen des Scheintodten geleitet werden. Oder, da nach Hrn. Thenard auch mehrere thierifche Körper, z. B. Faferftoff, gut gewafchene Stücke Lunge, Nieren, Leber, Haut und Blutgefäfse aus desoxygenirtem Waffer das Sauerftoffgas frei machen, fo

reicht es vielleicht ſchon hin, dem Scheintodten einige Löffel voll des tropfbar-flüſſigen Oxygens in den Mund zu bringen, Naſe und Mund zu ſchlieſsen, und ſo das Sauerſtoffgas ſich im Körper ſelbſt entwickeln zu laſſen. Es ſey denn, daſs der tropfbar-flüſſige Sauerſtoff die Zunge und die weichen organiſchen Theile, welche die Mund- und Rachen-Höhle bilden, nicht minder angriffe und zerſtörte, als die Haut, indem nach Hrn. Thenard ein Tröpfchen völlig geſättigten oxygenirten Waſſers auf die Haut gebracht, das Oberhäutchen ſogleich angreift, ſchneeweiſs und ſchuppig macht, und ein länger dauerndes Stechen erregt; und auch beim Berühren der Zunge mit oxygenirtem Waſſer dieſe weiſs, der Speichel verdichtet, und ein bitterer zuſammenziehender Geſchmack erregt wird, welcher dem des Brech-Weinſteins etwas ähnlich iſt *).

---

5) Von Hrn. G. G. Schmidt, Prof. der Math. und Phyſ.

Gieſsen den 22. Juni 1820.

Von den beiden für Ihre Annalen beiliegenden Abhandlungen beſchäftigt ſich die erſte mit den Bewe-

*) Das letzte Verfahren ſcheint mir ganz unausführbar zu ſeyn, auch aus dem Grunde, weil es dabei an einer Kraft fehlte, das in der Rachenhöhle plötzlich ſich entbindende Sauerſtoffgas in die Lungen des Asphyxirten hineinzutreiben; bei dem erſten Verfahren aber würden Glasgefäſse häufig mit Gefahr für die Umſtehenden zerſprengt werden. Doch nicht die Art, wie das mächtige Mittel anzuwenden, ſondern wie es leicht und in Menge darzuſtellen ſey, iſt die groſse Schwierigkeit, die den

gungs-Geſetzen elaſtiſcher Flüſſigkeiten beim Ausſtrömen aus kleinen Oeffnungen und aus engen Röhren, und die zweite mit der Beſchreibung eines Knallgas-Gebläſes, zu deſſen Behuf ich jene Unterſuchungen unternahm, die mir viel Zeit und Mühe gekoſtet haben *). Mein im vorigen Jahre zu Darmſtadt verſtorbener Bruder, Geheime Referendär Schmidt, hat eine *Sammlung phyſikaliſcher Inſtrumente* hinterlaſſen, welche ſeine Kinder einzeln oder im Ganzen zu verkaufen wünſchen, und deren *Taxation* von dem Hofmechanikus Röſsler, vielleicht manche Ihrer Leſer nicht ungern kurz ausgezogen ſehen werden. Die *Luftpumpe* und der dazu gehörende Apparat werden natürlich nur zuſammen abgegeben; ſie iſt in gutem Stande und evacuirt bis auf 2 oder 3 Linien, je nachdem der Recipient kleiner oder gröſser iſt. Das 4füſsige *reflectirende Teleſkop* von Schrader iſt gleichfalls ein ſehr gutes Werkzeug. Das Maafs iſt *pariſer*, der Preis in 24 Guldenfuſs, 9 Fl. = 5 Conv. Thaler.

1. Eine *Luftpumpe* von P. Hautſch zu Heidelberg. Des meſſingnen Cylinders-Durchm. 2,2″, Länge 12″; des Tellers Durchm. 10,5 Zoll. Die Pumpe hat 2 Ventile, 1 Hahn, am Teller 2 Arme zur Barometer-Vorrichtung und um einen zweiten Teller

Gebrauch deſſelben in der Heilkunde, (welche unter Umſtänden damit vielleicht Wunder thun könnte), wohl noch lange unterſagen wird. *Gilb.*

*) Die Leſer erhalten dieſe wichtigen Verſuche, welche mit der Genauigkeit und Vollſtändigkeit durchgeführt ſind, durch die ſich Hrn. Prof. Schmidts experimentale Arbeiten ſtets ausgezeichnet haben, in einem der nächſtfolgenden Hefte. *Gilb.*

aufzuſchrauben, Triebſtangen und Rad zur Bewegung des Kolbens, und 3 eiſerne Schrauben, um das Geſtell von Kirſchbaumholz in den Fuſsboden zu befeſtigen. Preis 100 Fl.

2. *Apparat zur Luftpumpe.* Preis 100 Fl.

Nämlich: Vorrichtung zum Comprimiren; — meſſ. Teller 6,5″ Diam., zum Abſchlieſsen und Forttragen einer luftleeren Glocke; — zwei Guerickiſche Halbkugeln von Meſſing 2,9″ Durchm.; — hohle Meſſingkugel 3,4″ Durchm. zum Wiegen der Luft; — Uhrwerk zum Schallverſ.; — Meſſing-Cylinder mit Gewicht, um die Ausdehnung eingeſchloſſener Luft im Vacuum darzuſtellen; — Barometer mit Vorricht., um das Steigen des Queckſ. zu zeigen, und zwei gut calibrirte Heber-Barometer; — *fünf* Glascylinder: 27″ lang, 3,9″ weit, mit Vorricht. zum Fallverſuche; 25″ lang, 2,4″ weit mit aufgekitteter Meſſingplatte und Schraubenmutter, wozu mehrere Vorrichtungen paſſen; 12″ lang, 2,4″ weit zum Queckſilberregen, mit Pfropf; — 10″ lang, 2,3″ weit, mit meſſ. Kapſelbedeckung und Lederbüchſe; 9″ lang und 3″ weit; — *acht* Glasglocken 15″ hoch, 8″ weit, oben mit offenem Halſe von 2,6″ Weite; 12″ hoch 8″ weit, mit Meſſinghals und Schraubenmutter; 9″ hoch, 6″ weit mit Meſſinghals und Lederbüchſe; 9″ hoch zur Compreſſions-Vorrichtung; 7″ hoch, 3,4″ weit, mit offenem Hals; 7″ hoch, 4 weit mit Meſſ. Hals und Schraube verſchloſſen; 8″ hoch, $4\frac{1}{2}$″ weit, oben zugeſchmolzen; 3″ hoch, $2\frac{3}{4}$″ weit mit meſſ. Hals, um in einer gröſsern Glocke bewegt zu werden; eine birnförmige 5″ lang, 3″ weit mit 2 Meſſingkapſeln, eine mit einem Hahn; — *zwei* Glaskugeln 4,7″ und 4,3″ weit mit meſſ. Hälſen zum Aufſchrauben auf die Pumpe; *zwei* Glasphiolen, eine als Heronsball, die andere mit 4″ langem Hals und meſſ. Schraube; ein ſehr empfindliches Thermometerchen, 2,9″ lang, von — 7° bis + 47° R. calibrirt, an einem Stativchen; — und mehrere zur Pumpe gehörige Schrauben, Anſätze, Trichter, Schraubenſchlüſſel, Durchſchläge für Lederfutter und andere kleinere Vorrichtungen.

3. Zwei metallene *Attractions-Scheiben* mit Griffen, Preis 4 Fl.

4. Eine Hauſſche *hydroſtatiſche Waage* mit Glaskaſten, voll-

ſtändigen Gewichten und Vorrichtungen zum Luftpumpen-Apparat. Preis 55 Fl.

5. Ein *Eudiometer* nach Fontana. Preis 12 Fl.

6. *Drei* hydroſtatiſche Senkwaagen nach Lambert, und ein Fahrenheit'ſches Aräometer mit Gewicht. Pr. 11 Fl.

7. Hygrometer mit Federkielband. Pr. 2 Fl. 42 Kr.

8. Ein *Spiegelteleſkop* von Schort, 14" lang, der Spiegel von 4" Oeffnung mit 2 Vergröſſerungen, alles in einem Mahagonikaſten. Preis 33 Fl.

9. Ein *Spiegelteleſkop* nach Herſchel, von Schrader, 4' lang, mit Auffucher, Geſtell mit Windenwerk, mehreren Blenden und Einſätzen. Des groſsen Spiegels Oeffnung 0,345 rheinl. Fuſs; Vergröſſerungen eilf, die Linſe No. 1 24 Mal, No. 11 425 Mal vergröſsernd, Spiegel und ſie in einem eigenen Käſtchen. Preis 300 Fl.

(Bode's Uranographie. Berlin 1801., Bode's ſtereograph. Entwurf des geſtirnten Himmels, und v. Zach's Tabulae motuum solis etc. Gotha 1804, werden auf Verlangen dazu gegeben).

10. Ein *Mikroſkop* von Röſsler, mit meſſ. Geſtell, 8 Vergröſserungen und allen nöthigen Vorrichtungen in einem birnbaumnen Käſtchen. Preis 55 Fl.

11. Ein Spiegelſextant von 10,5 Zoll Halbmeſſer, von Birnbaumholz, mit künſtlichem Horizont. Pr. 5 Fl. 24 Kr.

12. Eine Maſchine von Meſſing zum Beſchreiben paraboliſcher Linien mit Reiſsfeder. Pr. 11 Fl.

13. Optiſche Vorrichtungen: Kegelſpiegel von Metall mit Figuren 5 Fl. 24 Kr.; Glaskegel 2 Fl. 42 Kr.; zwei Prismen mit Geſtell 4 Fl. — Eine Camera obscura 2 Fl.; und kleinere 1½ Fl.; Polyhedrum mit 12 Vorſtellungen 2 Fl.

14. Kugeln für Stoſs und Elaſticität 3 Fl.; und 2 Marmorplatten mit Reibſteinen 1½ Fl.

15. Eine Windbüchſe mit Pumpe 16 Fl.

16. Ein Winkelhaken-*Barometer* von Ciarcy 4 Fl., und *vier* gewöhnliche Barometer, worunter ein Gefäſs-Barom. mit meſſ. Skale und Nonius, 10 Fl.

17. *Zehn* Queckſilber-Thermometer von verſchiedener Art und

Gradirung von Ciarcy, eins mit einem eisernen Arm zum Aushängen ins Freie 22 Fl.; — und *zehn* Weingeist-Thermometer 6 Fl.

18. *Drei* gläserne Schlaghämmer mit Weingeist 2 Fl. 24 Kr.; — fünf Pulshammer 5 Fl.; — und *sechs* Weingeist-Libellen 2 Fl. 24 Kr.

19. Vorrichtungen zu Gasentbindung, farbige Gläser, Röhren, Kugeln etc. 12 Fl.; — zu Versuchen mit Haarröhrchen ½ Fl.

20. Ein doppelter Kegel auf einer schiefen Ebene 1 Fl.

21. Ein künstlicher Magnet, aus 6 Stahlstäben von 1 Fuss Länge mit Armatur 2 Fl. 24 Kr.

Bemerkung zu Aufsatz III. S. 205.

Herr Daniell hat die Fortsetzung seiner Beobachtungen mit dem neuen mit Schwefel-Aether gefüllten Hygrometer bekannt zu machen angefangen. Sie umfasst wieder 3 Monate, macht hier aber nur wenige Nachträge nöthig. Diese und die etwas veränderte Gestalt, welche er seinem Hygrometer giebt, wird der Leser in dem nächstfolgenden Hefte finden. *Gilb.*

Verbesserungen zum meteorol. Tagebuche für den Monat Mai.

Barometer: den 7ten um 12 Uhr, statt 31,13 lies 31,71
8. - 12 - - 33,73 - 33,13
14. - 10 - - 33,85 - 33,83.

In der Höhen-Berechnung in der Zeile von 4 *östlichen*, statt m + 125,658 Fuss lies m — 125,658.

Meteorologiſches Tagebuch

für den Monat Juni 1820.

TAG	BAROMETER bei + 10° R.					THERMOMETER. R. frei im Schatten				
	8 MORG p. Lin.	12 MT p Lin	2 NMS p Lin	6 ABS p Lin	10 NTS p Lin	8 UHR	12 UHR	2 UHR	6 UHR	10 UHR
1	329.40	29,87	29,97	30.89	31,19	+10°,6	+10°,5	+11°,1	+10°,5	+ 6°,9
2	31 68	31 63	31 63	31 69	31 67	8 9	11 7	13 2	12 7	8 1
3	32 65	32 54	32 58	32 62	32 60	11 3	14 2	14 0	13 4	8 3
4	33 00	33 61	33 54	33 56	33 58	11 5	12 3	13 3	12 9	8 9
5	33 65	33 62	33 60	33 62	33 58	9 9	9 9	8 8	9 3	8 2
6	33 92	33 73	33 62	33 59	33 62	10 4	12 9	14 4	13 4	12 0
7	33 64	33 65	33 56	33 42	33 38	8 5	13 3	11 2	10 2	9 1
8	32 07	32 03	32 04	32 13	32 03	8 5	10 9	10 0	7 5	6 8
9	31 89	31 12	32 61	30 65	30 62	7 1	8 4	9 4	9	8 0
10	30 38	30 61	30 63	30 70	31 07	6 1	9 2	10 7	10	7 4
11	31 08	31 08	31 09	31 20	31 65	10 3	10 9	10 5	9	9 9
12	31 91	32 00	32 56	32 40	32 48	8 4	7 6	11 2	12 0	8 2
13	32 26	32 22	32 20	32 15	32 28	10 0	12 9	14 1	12 1	10 0
14	32 50	32 53	32 56	33 65	33 93	9 1	12 9	14 1	11 5	9 0
15	33 84	33 46	33 28	32 70	32 21	12 0	13 7	11 6	9 0	8 9
16	32 82	32 80	32 75	32 71	32 76	8 9	10 1	11 0	9 5	8 3
17	33 09	32 98	32 93	33 00	33 18	9 8	9 8	9 8	10 1	8 6
18	33 49	33 43	33 39	33 43	33 59	8 0	9 9	10 8	12 8	9 6
19	33 95	33 88	33 80	33 45	33 22	10 9	13 3	13 5	11 4	9 9
20	32 74	32 70	32 64	32 72	32 77	12 3	13 8	13 8	11 3	8 1
21	32 80	32 76	32 75	32 93	33 20	11 0	11 4	12 7	9 9	9 0
22	34 47	34 91	34 97	35 48	36 01	10 8	9 1	9 8	10 3	9 3
23	36 82	36 87	36 89	36 93	37 00	9 0	13 5	13 2	13 8	9 5
24	37 86	37 68	37 60	37 50	37 43	13 0	16 4	17 0	14 2	13 5
25	37 55	37 51	37 47	37 38	37 35	14 6	17 1	17 9	18 4	14 0
26	37 38	37 41	37 39	37 42	37 45	12 5	15 9	17 4	17 1	12 8
27	37 80	37 72	37 64	37 58	37 39	14 9	18 0	18 6	16 4	14 6
28	37 06	36 83	36 64	36 48	36 45	15 0	15 2	16 8	15 1	11 0
29	36 08	36 06	35 89	35 75	35 81	9 6	12 5	12 8	12 4	9 9
30	35 47	34 69	34 31	34 03	34 26	+12 9	+15 2	+16 9	+12 8	+11 1
31										
Summe	33 775	3 750	3 691	3 720	3 791	+10 51	+13 40	+1493	+11 97	+ 9 54

Tägliche Veränderung

des Barometers.		des Thermometers.	
8 U. Morg. = m + 0‴,045	Fallen am Tage = 0‴,084	8 U. = m — 2°,48	Zunahme
12 - Mittag = m		12 - = m — 0 59	
2 - Nach. = m — 0 039		2 - = m	
6 - Ab. = m — 0 010	Steig. Abs = 0‴,100	6 - = m — 1 02	Abnahme
10 - Nacht. = m + 0 061		10 - = m — 3 45	

Einfluſs der Winde auf den Stand des			Barometer.	Therm.
		Mittel des Monats = m =	333‴,741	+11°,4
Mittel bei beobachteten	6	gelinden *nördlichen* Winden	m — 0,378	m + 1,6
	3	gelinden *öſtlichen* -	m — 0,951	m + 0,9
	46	ſtarken *ſüdlichen* -	m — 1,420	m — 0,7
	92	meiſt ſtark. *weſtlichen* -	m + 0,779	m + 0,2
	3	Windſtillen	m — 0,264	m — 1 8
beob. *Maximum* am 24t. 8 U. (27t. 2 U.)			m + 4,118	m + 7 1
Minimum am 1t. 8 U. (9t. 8 Uhr)			m — 4,284	m — 4,3
gröſste beobachtete Veränderung			8,402	1,5

der Sternwarte zu Halle,

Geführt vom Obfervator WINCKLER.

TAG	WINDE TAGS	WINDE NACHTS	WITTERUNG TAGS	WITTERUNG NACHTS	UEBERSICHT. Zahl der Tage
1	SW 3 4	W 2	verm. etw. Rg. strm. Rgb.	heiter, früh Regen	heiter 0
2	SW 3	SW 2	vermischt, Abdr. wind.	schön	schön 5
3	SW. W 3	W 2	desgl., Morgr. Wind	trüb	verm. 12
4	SW 3	W 1	vrm. wen. Rg Mgr. wind	desgl	trüb 15
5	W. NW 2	W 2	trüb, Wechselreg. Abr.	eben so	Nebel 3
6	N 1	O 1	desgl. Morgr. u. Abdr.	trüb	Duft 3
7	NW. W 1	W 1	trüb, Regen	trüb	Regen 1
8	NW. W 3	W 2	dgl. Rg. u. Schl, Gw. W	desgl	R. u. Schl. 2
9	W. S. 2 1	SW 1	trüb, Regen	eben so	Wind 16
10	W. wsw 2	still	desgl	trüb	Sturm 2
11	SW 2 3	SW 1	verm. etw. Reg. Abr. wd.	heiter	Gewitt. 1
12	SW. SO 3 2	still	dgl Gw. Rg. u Schl. Wd.	schön	Schloss. 0
13	S 2	S 2	trüb, Nebel	trüb	Wetterl 1
14	N 1	SW 1	trüb, Duft, Gw. u. Reg.	desgl	
15	SW 2 3	wsw 3	desgl. st. R. gen, wind.	eben so	Nächte
16	W. SW 3 4	W 2	eben so, etwas Reg. st.	desgl	heiter 3
17	W 3 2	W 2	trüb, desgl.	trüb, Regen	schön 5
18	W 2	NW 1	verm. Neb. Duft, Abr.	vermischt	verm. 4
19	W 2 3	SW 2	trüb, etw. Reg. Duft, wd.	trüb, Duft	trüb 18
20	SW 2 3	SW 3	trüb u. windig	desgl. Wind	Nebel 0
21	SW 3 2	SW 1	vermischt, Regsch. Wd.	vermischt	Duft 1
22	NW 2	NW 2	trüb, st. Regen	trüb	Regen 9
23	NW 1	NW 1	vermischt, Abdr.	schön	Wind 3
24	W 3	W 2	schön. Neb. Gw. mit Rg	trüb	Sturm 0
25	NW 2	NW 3	verm. Abdr. Neb. Wind	vermischt	
26	NW 3	NW 1	desgl	heiter	Regenb. 1
27	NW 2	NW 1	schön, Mrgr. u. Abdr.	schön	Mgrth 5
28	NW 3	NW 3	desgl. und windig	vermischt, windig	Abrth 12
29	NW 3	wnw 2	verm. Abdr. Wind	schön	
30	W. nnw 2	NW 3	trüb, stark Abdr.	trüb, Wind	Zod. lichte
31					Reif 0
	westl.	Westl.	Anzahl der Beobb. an jedem Instrum.		150

Berechnung der *abſoluten Höhe von Halle über dem Meere*, aus den Mittags-Beobachtungen des Monats Juli:

		Barom.	Thermom.	Höhe
31 Beobb. im ganz Mon = m		=333‴730	+12°,40	342 Ffs 588
davon ſind 1 bei *nördl.* Wind.		m — 1,203	m + 0 50	m + 93.972
0	*öſtlichen*			
13	*ſüdlichen*	m — 1,468	m — 0 81	m + 112.362
16	*weſtlichen*	m + 1,267	m + 0 64	m — 97,089

Vom 1. Juli an werde ich dieſen Beobachtungen die eines de Sauſſure'ſchen *Haar-Hygrometers*, nach Riche'ſcher Bauart, mit 8 Haaren, (wie es Hr. Le Sage im Journal de Phyſique beſchreibt), beifügen, und zwar ſämmtlich mittelſt der Tabelle in Sauſſure's Hygrometrie §. 92. auf + 10° R. reducirt.

Bemerkungen nach Howard's System der Wolken.

Vom 1 – 7. Am 1. aus grossen Cirro-Stratus-Flächen, die mehrmals mit Nimbus wechseln, gestalten sich Cumuli, um 10 u. 4 U 1stünd. mässiger Regen. Nachts sternhell. Am 2. früh etwas Regen, dann einzelne Cirro-Str, Mittags mit Cumuli, Nachts fast heiter. Am 3. früh wenig schmale Cirro-Strat., bald nehmen diese zu, Tags durch diese und zugetretene Cumuli, meist bedeckt, Nachts wolkige Bedeck. heute der Mond in der Erdnähe. Am 4. Cirrus und Cirro-Stratus früh, modificirt bald sich in wolkige Bed., Abds lichter, Nachts gleichförmig, um 12 U wenig Reg. Am 5. wolk. Bed. mit Cirro-Stratus und Cumuli im Kampfe, Nachts dicht bed., von 12 – 3 stark, dann wechs. Regen. Am 6. wolk. Bed. herrscht nur früh undeutlich Cumuli. Am 7. bei wolkiger Bed. oft mit ziehendem Nimbus wechselnd, Regen, stark von 7 – 9 früh und von 2 – 3 Nmittag; das letzte MViertel um 10 U 7′ Morgs tritt bei trüber regniger Witterung ein.

Vom 8 – 15. Am 8. einförmige Bed. geht in Cirro-Stratus über, und Mittags treten bei anfangender Gewform, in W Cumuli stark hervor, um 4 U Donner in W mit wechs. Regen begleitet. Am 9. wolkige Bed., modificirt sich nur Mittags in rundliche Cirro-Stratus, sonst und Nachts starke Regenschauer. Am 10. wie gestern, nur Nmittag ohne Regen. Am 11. früh oben heiter, unten Cirro-Stratus, von Mittag ab wolkige Bed., um 4 U etwas Regen, Abds Cirro-Stratus, Nachts heiter. Am 12. dünne Cirro-Stratus Morgs, wurden dichter, mengten sich mit Cumuli und in W bildete sich Gewform., Mittags heftig Gewitter und 1stünd. starker Regen, dann Cirro-Stratus, die Nachts meist verschwinden. Am 13. wolkige meist starke Bed., früh und Abds besonders über der Saale stark Nebel. Am 14. wolkige Bed. in der Mittags Cumuli vorherrschen, früh 7 U Donner, dann wechselnd Regen. Am 15. Bedeckung und Regenschauer wechseln mit Cirro-Stratus und Nimbus; der Neumond um 4 U 11′ Morgs ist daher mit trübem Wetter vergesellschaftet.

Vom 16 – 20. Am 16 u. 17. Cirrus früh in versch. Gestalt herrschend, modific. sich bald in wolkige Bedeck., Mittags und Abds Regenschauer. Am 18. Vormittags wolkige Bed. mit feinem Regen und Duft, löst sich Nmittag in Cirro-Stratus auf, diese zwar Abds noch sehr einzeln, bilden zunehmend Nachts eine dichte Decke; heute der Mond in der Erdferne. Am 19. Tags wolk. Bed., Abds Regen u. Duft. Am 20. aus wolk. Bed. bilden sich nur Nmittags Cirro-Stratus, aus denen Cumuli vortreten wollen, Vmittags Regenschauer; das erste Mviertel um 11 U 8′ Abds wie die andern Phasen bei trübem Wetter.

Vom 21 – 29. Am 21. Nmittags halb 3 U Eintritt der Sommer-Sonnenwende; es modificirte sich nach starkem Regen Vmittags gleiche Bedeckung in wolkige, diese löste sich in Cirro-Stratus auf, und es war Nmittag fast heiter; Abds treten aber in N mächtige Cumuli auf, dann bilden Cirro-Stratus eine Decke. Am 22. bis 2 U dicht bed., Mittags stark Regen, dann Cirro-Stratus die an einander hängen. Am 23. früh wolk. Bed., dann Cirro-Stratus, Cumuli, und wieder Cirro-Stratus einander folgend, die Abds als Damm sich am Horizont setzen und oben meist heiter lassen. Am 24. früh Cirrus und dünne Cirro-Stratus, die sich oben in Cirro-Cumuli runden; Abds in NW Gewitter, dann wolkig bed. Am 25. aus wolk. Bed, Cirro-Stratus, sich dann in Cumuli rundend, welche Nmittag über heitern Grund ziehen, Nachts wieder bed. Am 26. wie gestern, nur bleibt die Nacht heiter. Am 27. Cirrus und kleine Cirro-Stratus, Mittags einzeln kleine Cumuli, wenig Abds und Nachts dünne Cirro-Stratus in Streifen am Horizont. Am 28. wie gestern, jedoch Nachts wolk. Bed. Am 29. wolk. Bed. löst sich in Cirro-Stratus auf bis Mittag, und lassen Abds und Nachts meist den obern Himmel frei; der Vollmond um 1 U 47′ Nmittags kömmt bei Wetter, das sich aufzuhellen bestrebt ist.

Am 30. wolkige Bedeckung ist nur Mittags in einzelne Cirro-Stratus aufgelöst; der Mond ist in der Erdnähe.

Charakteristik: Als Sommermonat kalt und unfreundlich, stürmisch durch westlichen Wind, der oft nach S und N geht; stets bedeckter Himmel mit häufigen kurzen Regenschauern, weicht nur in den letzten Tagen.

Taf. I.

Fig. 3.

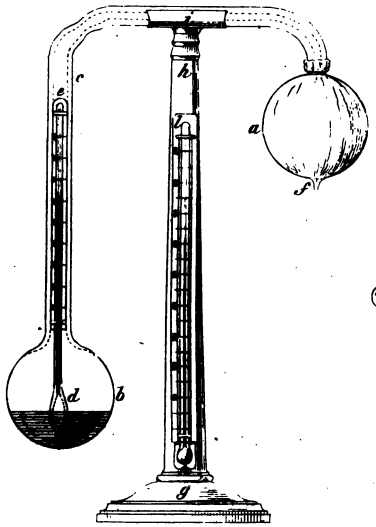
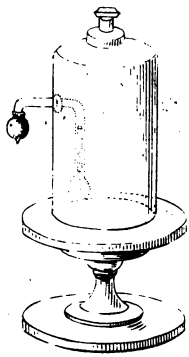


Fig. 4.



2. St.

Fig. 1.

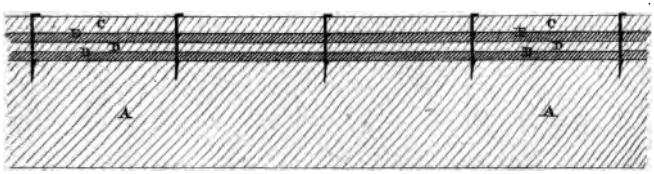
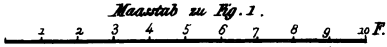


Fig. 2.

Maasstab zu Fig. 1.



Im Verlage der Unterzeichneten erscheint zur Ostermesse 1821:

Handbuch der Oryktognosie für akademische Vorlesungen und zum Selbststudium von LEONHARD. *Mit Kupfern. gr.* 8.

Mit der Zusammenstellung aller Thatsachen der wissenschaftlichen Mineralogie verbindet der Herr Verfasser eine Vielzahl eigenthümlicher Ansichten und neuer Beobachtungen. Dazu wird dieſs Werk sich besonders empfehlen durch die gedrängteste Kürze, indem das Ganze, bei der umfassendsten Vollständigkeit, nicht stärker als etwa 30 Bogen wird. — Wir veranstalten, neben der gewöhnlichen Ausgabe auf gutem weiſsem Druckpapier den Abdruck einer gewissen Anzahl Exemplare auf vorzügliches Papier, und erbitten uns für die letzteren die Bestellung zeitig. Ein Probe-Artikel aus dem Werke selbst, auch als Probe der Einrichtung des Druckes, wird hierbei zur Ansicht gegeben.

Heidelberg im Juni 1820.

Mohr und Winter.

XLVI.

Apophyllit.

Nach der höchst bezeichnenden Eigenthümlichkeit des *Entblätterns*, durch Einwirken von Feuer, Säuern, oder Reibung, von ἀποφυλλίζειν, ἀποφύλλισις, (*apophyllizein* — entblättern) s. Theophr. Hist. Plant. VII. 11. Syn. Zeolithus spathosus pellucidus lamellaris; Ichthyophthalm; Fischaugenstein; Zeolith von Hällesta; Axentheilender Zeolith.

C. Rinman a). Retzius b). D'Andrade c). Fourcroy und Vauquelin d). Rose e). Haüy f). Hausmann g). Petzl und Gehlen h). Stromeyer i). Hisinger k).

a) Kongl. Sv. Vetensk. Acad. Handlingar. A. 1784. p. 52. b) Spec. Acad. de Zeolithis Succicis. Auct. Müller. Lundae: 1790. 4to. No. 12. 34 und 35. c) Scherer's allgem. Journ. d. Chem. IV. 32. d) Ann. du Muséum d'hist. nat. V. 317. e) Gehlen's neues allgem. Journ. d. Chem. V. 44. f) Magaz. d. Berlin. Gesellsch. naturf. Fr. II. 10; Taschenb. für die Min. VII. 288; v. Moll's neue Jahrb. III. 229. g) Weber's Beitr. zur Naturk. II. 59. h) Arbeit. d. mathemat. physikal. Klasse der Königl. Akad. d. Wissensch. zu München. IV. Ber. S. 226. i) Götting. gel. Anz. Jahrg. 1819. 200. St. k) Min. Geograph. von Schweden. Uebersez. von Blöde. 189, 281 und 421.

Gerade rektanguläre Säule; D : F : G = $\sqrt{13}$: $\sqrt{8}$: $\sqrt{9}$. Durchgänge # den Kernflächen, am deutlichsten mit T; die übrigen nur beim Kerzenlichte sichtbar.

1. Enteckt (*epointé*), theils zur Schärfung über den Seiten. 2. Entrandet und entseitet zum Verschwinden der Seitenflächen. 3. Verschiedenartige Enteckungen und Entkantungen auf die mannigfachste Weise unsymmetrisch vertheilt, dahin u. a. auch Haüy's *A. surcomposé.*

Glas nicht, den Flufsspath schwach, Kalkspath stark rizzend. — Sp. S. = 2, 37 — 2, 49. — Durch Reiben elektrisch, sich dabei entblätternd. — V. d. L. leicht, unter Schäumen und Phosphoreszenz zu weissem, halbdurchsichtigem Schmelz; mit Borax wasserhelle Glasperlen. Schon im Kerzenlichte sich entblätternd, matt werdend und an den Kanten schmelzend. — In Säuren sich entblätternd, *das Pulver* gelatinirend. — Chem. Best. = Kiesel 52,9

Kalk 24,5 Kali 8,1 flüchtige Bestandtheile 15,5 (von *Utön*, nach Rose); oder: Kiesel 52,50 Kalk 24,63 Kali 5,03 Wasser (mit brenzlichen Theilen und einer Spur Ammonium) 16,25 (aus *Tyrol*, nach Gehlen); Kiesel 51,8564 Kalk 25,2255 Kali 5,2923 Wasser 16,9054) (von *Kararlat*, nach Stromeyer).

Einzige Art.

Xlle aussen glatt, oft spiegelicht, selten gestreift oder gefurcht, parallel den Seiten; zuweilen um und um ausgebildet, auch durcheinander, oder zu mehrern zusammengewachsen; krystallinische Massen. Br. muschlich ins Unebene und Kleinkörnige. Durchsichtig, häufiger durchscheinend; einfache Strahlenbrechung. Starker Glasglanz, bis Perlmutterglanz. Zuweilen irisirend. Wasserhell, im Innern wolkig; weifs ins Graue, Gelbe und Grüne, selten ins Fleischrothe.

Auf Magnet-Eisen-Lagern in Gneifs, mit Feldspath und Feldstein, Kalkspath, Hornblende, seltner mit Kupferkies; *Nyköpings*-Gruben auf *Utön*; *Nordmarks*-Eisenstein-Gruben bei *Philippstadt* in *Wermeland*; *Fahlun*; vordem auch *Södergrube* im Kirchspiele *Hällesta* in *Ostgothland*; *Norwegen* (*Nordenfiels*, *Queckne*-Grube). Im Mandelstein, mit Analzim (darin eingewachsen und Analzim eingewachsen enthaltend), Mesotyp, Kalkspath, Prehnit u. s. w. *Seifser*-Alpe, zumal am *Frombache*, in *Tyrol*. In Trapp: *Schottland* (Insel *Sky*); *Färöer*; *Grönland* (*Kararlat* auf *Disko*-Eiland).

In neuester Zeit auch auf der Grube Samson zu St. Andreasberg am Harze gefunden, mit Kalkspath, Quarz, Bleiglanz, Gediegen-Arsenik, zuweilen mit Arsenikkies und Zunderertz.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1820, SIEBENTES STÜCK.

Neue Entdeckungen über den Schwefel und ſeine Säuren.

Frei dargeſtellt von Gilbert.

Der Schwefel ſteht in ſeinen Eigenſchaften der Chlorine und dem Sauerſtoff nahe. Hierauf hat zuerſt Hr. Gay-Luſſac die Chemiker in den geiſtvollen Arbeiten aufmerkſam gemacht, auf die ihn ſeine Unterſuchungen über die Chlorine und die Jodine geführt haben, welche die Leſer dieſer Annalen aus meinen freien Bearbeitungen derſelben kennen (B. 48 u. 49, J. 1814 u. 15). Schlieſst ſich der Schwefel auch darin dieſen beiden mächtigen Grundſtoffen an, daſs er ſich, wie ſie, unmittelbar mit den Metallen verbindet? oder giebt es nur chemiſche Verbindungen zwiſchen Säuren oder Oxyden des Schwefels mit Metalloxyden, wie das ehemals die allgemeine Meinung war? Durch Hrn. Prouſt ſind wir belehrt worden, daſs Schwefel mit den länger bekannten Metallen ſich unmittelbar vereinigt, und daſs alle durch Schwefel vererzten Metalle nichts anders als Schwefel und Metall in unmittelbarer chemiſcher Verei-

nigung ſind (Annal. B. 25, Unterſ. über die Schwefel-Metalle nach 7 einzelnen Abhandl. Prouſt's J. 1807). Sollte nicht daſſelbe auch mit den Schwefel-Alkalien der Fall ſeyn, und ſollten wir daher in den ſogenannten Schwefel-Lebern nicht auch Schwefel-Kalium, Schwefel-Natronium etc., kurz Vereinigungen des Schwefels unmittelbar mit den Metallen der Alkalien haben? Dieſes ſchien mir, als ich über Hrn. Porret's merkwürdige rothfärbende, Schwefel und Blauſtoff enthaltende Säure (*fulhiphuretted-chyazic-acid*), einige Bemerkungen und Berechnungen zur Entzifferung ihrer wahren Natur anſtellte, (Ann. B. 53 J. 1816 S. 198), ſehr wahrſcheinlich zu ſeyn, der Art zu Folge, wie ſich die Schwefel-Alkalien, beſonders in Berührung mit Waſſer verhalten. „Das gemeine, friſch bereitete und völlig trockene Schwefel-Kali, äuſserte ich mich daher, iſt nichts als Schwefel-Kalium; denn daſs bei dem Schwefel ein ähnliches Verhalten als bei dem Blauſtoff Statt finden ſollte, welcher, wie Hr. Gay-Luſſac gezeigt hat, ſowohl ein Blauſtoff-Kalium als ein Blauſtoff-Kali bilden kann, iſt deshalb nicht wahrſcheinlich, weil der Schwefel ſich immer nur mit den Metallen und nicht mit ihren Oxyden verbindet. Oder ſollten die Metalloxyde der Alkalien hier eine Ausnahme machen?“ Auch ſuchte ich dort nachzuweiſen, daſs es *zwei* verſchiedene Schwefel-Kaliums gebe, von denen das eine auf derſelben Menge Kali 3 Mal ſo viel Schwefel als das andere enthalte, der Analogie der Verbindungen zu Folge, welche der Sauerſtoff und die Chlorine mit Kalium eingehen.

Dieſen intereſſanten Gegenſtand von einem Chemiker, wie Hr. Vauquelin, unterſucht zu ſehn, der durch wohl erdachte und ſorgfältig durchgeführte Verſuche zu prüfen, und auf bloſse Rechnung nicht viel zu geben gewohnt iſt;

muſs jeden Freund der Wiſſenſchaft erfreuen. Mit Vergnügen ſah ich, daſs er ſich für dieſelbe Anſicht, die ich gefaſst hatte, entſchied, und mit noch erhöhtem Intereſſe, daſs Hr. Gay-Luſſac gegen ſeine Meinung auftrat, und die ſchwierige und verwickelte Materie mit ſeiner tiefen Kenntniſs chemiſcher Thatſachen, und ſeinem hellen Blick, umſtändlich erörterte, bei welcher Gelegenheit er uns mit einer neuen Säure des Schwefels bekannt gemacht hat. Ich habe die beiden Auffätze dieſer ausgezeichneten Chemiker aus den *Ann. de Chim. et de Phyſ.* der HH. Gay-Luſſac und Arago tome 6 hierher übertragen; die Verbindung, in welcher ſie erſcheinen, hat mir erlaubt, ſie, (beſonders den erſtern, der im Originale 43 Seiten einnimmt), wie ich glaube mit Vortheil für die Deutlichkeit, ſehr bedeutend abzukürzen.

Eine zweite neue Säure des Schwefels iſt der Gegenſtand des dritten der folgenden Auffätze, in welchem uns die HH. Gay-Luſſac und Welter gemeinſchaftliche, durch eine paradox ſcheinende Beobachtung des Hrn. Welter veranlaſste Unterſuchungen in lobenswerther Kürze geben. Wir lernen durch ſie eine neue Säure des Schwefels, welche der Schwefelſäure am nächſten ſteht, nach ihren ausgezeichneten Eigenſchaften genau und mit Zuverläſſigkeit kennen, und dieſe Entdeckung iſt für die Chemie von einem um ſo gröſsern Intereſſe, als ſie Manches, das ſehr verwickelt und ſchwierig zu ſeyn ſchien, klar und lichtvoll macht. Die Schwefelſäure verwandelt ſich in die neue Säure ohne Gasentbindung oder ein anderes in die Augen fallendes Merkmal, beſonders bei ihrer Einwirkung auf Alkohol, und auf die Pflanzenfaſer; ſie giebt für den Proceſs der Bildung des Schwefel-Aethers die wahre Erklärung; ſie iſt Dabit's Schwefelſäure, Sertürner's Weinſäure und Bra-

connot's Pflanzen-Schwefelſäure; die von den bisherigen Lehren abweichenden Bemerkungen dieſer Chemiker, welche in den vorigen Jahrgängen dieſer Annalen enthalten ſind, erhalten durch ſie ihre wahre Bedeutung und ihre Beſchränkung; und ſo darf dieſer Aufſatz, ſo wenig als das Weſentliche aus den beiden erſten Abhandlungen, in dieſen Jahrbüchern der Naturwiſſenſchaft fehlen. *Gilbert.*

I.

Verſuche über die Verbindungen des Schwefels mit den Alkalien, beſonders dem Kali, und über den Zuſtand der Alkalien in ihnen,

von Vauquelin.

(Ein freier Auszug.)

So leicht es auch auf dem erſten Anblick ſcheint, den Zuſtand zu erforſchen, in welchem ſich die Alkalien und überhaupt die Baſen in ihren Verbindungen mit dem Schwefel befinden, ſo ſchwierig fand es doch Hr. Vauquelin, mit Zuverläſſigkeit nachzuweiſen, ob die Baſen, von denen wir jetzt wiſſen, daſs auch ſie Metalloxyde ſind, ſich eben ſo gegen den Schwefel, wie die Oxyde der andern Metalle verhalten, oder nicht? Das will ſagen: ob auch ſie wie die andern Metalloxyde ihren Sauerſtoff beim Zuſammen-Schmelzen mit dem Schwefel fahren laſſen und ſich im metalliſchen Zuſtande mit ihm verbinden? und ob *zweitens* die Schwefelſäure, welche ſich in den Auflöſungen der

Schwefel-Alkalien im Waſſer ſtets vorfindet, erſt während des Auflöſens des Schwefel-Alkali im Waſſer durch Zerſetzen des Waſſers entſteht, wie Hr. Berthollet glaubte, oder ob ſie ſich nicht vielmehr ſchon früher auf Koſten des Sauerſtoffs des Alkali bildet, wie man daraus ſchlieſsen ſollte, daſs Hr. Berthollet ſie ſelbſt beim Auflöſen von Schwefel-Kali in waſſerfreiem Alkohol in der Auflöſung fand. Hr. Vauquelin kömmt durch ſeine Verſuche auf das Reſultat, es ſey wahrſcheinlich, daſs die Alkalien als Metalle mit dem Schwefel verbunden ſind, und daſs gleich beim Zuſammenſchmelzen beider ein Theil das Schwefels ſich auf Koſten eines Theils des Alkali in Schwefelſäure verwandele. Da Hr. Gay-Luſſac in dem folgenden Aufſatze dieſen Theil der weitläufigen Arbeit des Hrn. Vauquelin genauer erörtert hat, ſo begnüge ich mich, aus ihr nur einige Verſuche kurz auszuziehen, ohne dieſe zu führenden Beweiſe dabei im Auge zu behalten.

Kohlenſaures Kali und Schwefel. Es wurden 8 Gramme gereinigtes baſiſches kohlenſaures Kali wenigſtens 20 Minuten lang in der Rothglühhitze ausgetrocknet, und dann ſogleich mit 4 Gramme Schwefel zuſammengerieben, und in einer mit dem Gasapparate verbundenen Retorte in das Feuer gebracht. Es ging Waſſer, kohlenſaures Gas und Schwefel-Waſſerſtoffgas über, ungeachtet Hr. Vauquelin geglaubt hatte, dem Gemenge alle Feuchtigkeit entzogen zu haben, und es entſtand röthlich-braunes Schwefel-Kali, das augenblicklich in luftfreies Waſſer gebracht, im Auflöſen Schwefel fallen lieſs. Eſſigſäure entband aus der Auf-

löſung ein wenig kohlenſaures Gas und viel Schwefel-Waſſerſtoffgas, und ſalpeterſaurer Baryt zeigte darin die Anweſenheit von Schwefelſäure. Es ſchien alſo, ſagt Hr. Vauquelin, eine Zerſetzung des Waſſers Statt gefunden zu haben, und durch ſie ſchwefel-waſſerſtoffſaures und ſchwefelſaures Kali entſtanden zu ſeyn. — Als Hr. Vauquelin die 8 Gramme kohlenſaures Kali bis zum Schmelzen erhitzte, ſie dann ſogleich in einem heiſſen Mörſer pulverte, und mit 6 Gramme Schwefel zuſammengerieben, in einer Retorte ſchmelzte, erhielt er zwar noch etwas, doch weniger Schwefel-Waſſerſtoffgas als zuvor, wahrſcheinlich von Feuchtigkeit herrührend, die das geglühte kohlenſaure Kali immer noch zurückhielt. Das Schwefel-Kali löſte ſich ganz im Waſſer auf, und doch hatte ſich ſo gut wie gar kein Schwefel verflüchtigt; ein Beweis, daſs reines Kali wenigſtens ſein eigenes Gewicht an Schwefel aufzulöſen vermag. — Aus einem Verſuch mit 10 Gr. baſiſchem, trocknem, kohlenſaurem Kali und 8 Gr Schwefel ſchlieſst er, daſs 100 Gewthle reines Kali 111,5 Gewthle Schwefel ſättigen, und daſs *Schwefel-Kali* beſtehe in 100 Th. aus 47,3 Th. Kali und 52,7 Theilen Schwefel.

Aetzendes Kali und Schwefel gaben unter denſelben Umſtänden viel mehr Schwefel-Waſſerſtoffgas als kohlenſaures Kali und Schwefel; welches noch mehr auf den Waſſergehalt des Kali, als Quelle dieſes Gas hinweiſt. — Friſch bereiteter *Baryt* und Schwefel gaben dieſelben Reſultate, und der erhaltene Schwefel-Baryt beim Auflöſen in Waſſer viel ſchwefelſauren Baryt.

Kali und Schwefel-Waſſerſtoffgas. Durch eine

Auflöſung von 8 Gramme reines Kali wurde Schwefel-Waſſerſtoffgas durchgetrieben, bis das Kali vollſtändig damit geſättigt war, während deſſen ſich ein wenig grünes Schwefel-Mangan abſetzte. Die Hälfte der Auflöſung gab durch Abdampfen 3½ Gramme eines etwas gelblichen Schwefel-Waſſerſtoff-Kali, in welchem ſich keine Spur von Schwefelſäure fand. — Mit 2 Gr. Schwefel zuſammengerieben und in einer Retorte geſchmelzt, gab das Schwefel-Waſſerſtoff-Kali viel Schwefel-Waſſerſtoffgas, und als aller überflüſſiger Schwefel ſich ſublimirt hatte, blieb ein gut geſchmolzenes, durchſichtiges, röthlich braunes Schwefel-Kali zurück, das 4¼ Gr. wog. Man ſieht hieraus, daſs der Schwefel in der Hitze aus den Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien den Schwefel-Waſſerſtoff austreibt. — Schwefel-Waſſerſtoff-Kali, das, ſo gut als es ohne es zu zerſetzen geſchehen kann, getrocknet worden war, ſchmelzte bis zum Rothglühen erhitzt, unter Erſcheinen vieler Waſſertröpfchen im Halſe der Retorte, zu einem röthlich-braunen Schwefel-Waſſerſtoff-Kali, aus deſſen Auflöſungen Säuren mehr Schwefel als zuvor niederſchlugen; es war alſo etwas davon zerſetzt worden.

Freiwillige Zerſetzung. Eine Auflöſung von Schwefel-Kali in Waſſer, aus der man durch ſalpeterſauren Baryt alle Schwefelſäure entfernt hatte, wurde offen an der Luft geſtellt. Es bildete ſich bald ein Häutchen Schwefel an der Oberfläche, und das fortgeſetzt, ſo oft man es wegnahm; die Auflöſung verlor dabei immer mehr ihre gelbe Farbe. Als ſie endlich ganz weiſs und ohne allen Geruch war, filtrirte man

ſie, um ſie von dem Schwefel, der weiſs war, und von ein wenig ſchwefelſaurem Baryt zu befreien. Bis zur Syrupsdicke abgeraucht, zeigte ſie ſich ganz wie die *ſulfites ſulfurés* des Hrn. Gay-Luſſac; ehemals glaubte man, die flüſſigen Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien verwandelten ſich bei dieſer Zerſetzung erſt in ſchwefligſaure und dann in ſchwefelſaure Alkalien, Hr. Gay-Luſſac hat aber gezeigt, daſs ſie ſich dabei in *ſulfites ſulfurés* umſtalten, [ſchwefelhaltige ſchwefligſaure Verbindungen, jetzt von ihm *unter-ſchwefligſaure Salze* genannt, von denen im nächſten Aufſatze mehr folgt], und Hr. Vauquelin hat ganz die nämlichen Reſultate als dieſer zuverläſſige Phyſiker erhalten.

Zerſetzung ſchwefligſaurer und ſchwefelſaurer Salze durch Schwefel. Schwefel mit recht trockenem *ſchwefligſaurem Kali* zuſammengeſchmelzt, äuſserte auf dieſes keine Einwirkung, ſondern ſublimirte ſich ganz und unverändert. — Als recht trockner Schwefel 1 Th., mit 2 Thn. *ſchwefelſaurem Kupfer* in einer beſchlagenen Retorte erhitzt wurden, entband ſich, von der erſten merkbaren Einwirkung an bis an das Ende des Proceſſes, ſchwefligſaures Gas; es ſublimirte ſich nur ſehr wenig Schwefel, und es entſtand bläulich ſchwarzes Schwefel-Kupfer. Aehnliche Reſultate gaben *ſchwefelſaurer Zink* und Schwefel. — Dagegen erlitt *ſchwefelſaures Kali* beim Erhitzen mit Schwefel gar keine Veränderung. — Der Schwefel hat alſo in der Rothglühhitze das Vermögen, nicht blos der Schwefelſäure, ſondern auch dem Kupferoxyde und dem Zinkoxyde den Sauerſtoff zu entreiſsen, nicht aber dem an Schwefelſäure gebundenem Kali. Und

man ſieht hieraus, ſagt Hr. Vauquelin, daſs der Schwefel zu den ſchwefelſauren Metallen ſich ganz anders als zu den ſchwefelſauren Alkalien verhält.

Kalium und Schwefel. In einem Platinſchälchen, das in einem mit Queckſilber geſperrten Glasgefäſse ſtand, wurden $\frac{1}{10}$ Gr. friſch bereitetes mit der Luft möglichſt wenig in Berührung geſetztes Kalium und $\frac{1}{10}$ Gr. Schwefel zuſammengeſchmelzt. Im Augenblikke ihrer Vereinigung zeigte ſich ein ſehr helles und ſehr weit verbreitetes Leuchten; das entſtandene Schwefel-Kalium war dunkel röthlich-braun, durchſichtig wie das in einem der frühern Verſuche aus Schwefel-Waſſerſtoffgas und Kali erhaltene Produkt, und löſte ſich, in kochendes Waſſer geworfen, auf der Stelle und ganz darin auf. Die grünlich-gelbe Auflöſung war, einen ſo groſsen Ueberfluſs an Schwefel man auch genommen hatte, doch alkaliniſch, und enthielt keine Spur von Schwefelſäure, roch aber nach Schwefel-Waſſerſtoff, und Säuren ſchlugen daraus ein wenig Schwefel nieder; ſie war alſo eine ſchweflige Schwefel-Waſſerſtoff-Verbindung (*hydroſulfure ſulfuré*) keine einfache. Hrn. Vauquelin ſcheint es hiernach wahrſcheinlich, daſs die aus Alkalien bereiteten Schwefel-Verbindungen das Alkali als Metall enthalten, und daſs die Schwefelſäure, welche man in ihren Auflöſungen findet, ſchon eher in ihnen vorhanden war, als ſie im Waſſer aufgelöſt wurden.

Metalle und *Schwefel-Kali* oder *Schwefel-Waſſerſtoff Kali.* Als 16 Gr. *Silber*-Feile mit 1 Gr. vollkommen trockenem Schwefel-Kali bis zum Rothglühen erhitzt wurden, bemächtigten ſie ſich $\frac{1}{4}$ des Schwefels, um etwas

Auf naſſem Wege, aus 5 Gramme gelöſchtem Kalk, 2 Gr. Schwefel und 12 Unzen Waſſer durch 2 Stunden langes Kochen bereiteter Schwefel-[Waſſerſtoff?]-Kalk, war nach dem Filtriren gelb, enthielt keine Schwefelſäure, gab mit eſſigſaurem Blei einen ſchön rothen Niederſchlag, der erſt nach einigen Stunden ſchwarz wurde, und Hr. Vauquelin glaubte in 100 Gewichtstheilen deſſelben 60 Th. Kalk und 40 Th. Schwefel zu finden. Nur erſt als Säuren den Schwefel aus der Flüſſigkeit niederſchlugen, entwickelte ſich ein merklicher Geruch nach Schwefel-Waſſerſtoff. — Wenn man den auf trocknem Wege bereiteten Schwefel-Kalk mit gleichen Theilen Schwefel und mit Waſſer kocht, ſo löſt er, nach Hrn. Vauquelin's Verſicherung, eine der ſeinigen gleichen Menge Schwefel auf, und wird ganz dem auf naſſem Wege bereiteten Schwefel-[Waſſerſtoff-]Kalk gleich; eine gröſsere Menge Schwefel mache alſo jenen ausnehmend viel auflöslicher. Und ſo erkläre ſich die groſse Verſchiedenheit von dem auf trockenem Wege in Rothglühhitze, und auf naſſem in der Siedehitze des Waſſers erhaltenen Schwefel-Kalk. Auf trockenem Wege bereitetes Schwefel-Kali wirke dagegen gar nicht auf Schwefel, den man damit in Waſſer koche.

Schwefel-[Waſſerſtoff?]-Ammoniak. Es wurde 1 Gwth. Salmiak, 1 Gwth. gebrannter Kalk und ½ Gth. Schwefel, nachdem ſie einzeln vollkommen getrocknet worden, zuſamengerieben und in einem Deſtillir-Apparate erhitzt. Es ging eine bräunlich gelbe Flüſſigkeit von öhliger Conſiſtenz über, die an der Luft einen ſehr dicken weiſsen, ammoniakaliſch und übelriechen-

den Rauch ausſtieſs, wobei ſich aber kein Stickgas entband. Die Flüſſigkeit in 4 Theilen kochenden Waſſers aufgelöſt, gab zwar mit ſalzſaurem Baryt einen nicht unanſehnlichen Niederſchlag, dieſer löſte ſich aber ganz, mit Aufbrauſen, in Salzſäure auf, ohne daſs ſich die mindeſte ſchweflige Säure entband, enthielt alſo weder Schwefelſäure, noch ſchweflige Säure. Aus welcher Quelle, fragt Hr. Vauquelin, kam der Waſſerſtoff, der in dem Schwefel-[Waſſerſtoff]-Ammoniak vorhanden iſt? Enthält der Salmiak kein Waſſer, wie man bewieſen zu haben ſcheint, und wird auch kein Ammoniak zerſetzt (ſonſt hätte Stickgas erſcheinen müſſen) ſo kann allein die Salzſäure ihn hergegeben haben; die Chlorine verbindet ſich mit dem Calcium, ihr Waſſerſtoff mit dem Schwefel, und der Sauerſtoff des Kalks bildet Schwefelſäure, welche beim Kalke bleibt, ſo daſs Schwefel-Waſſerſtoff-Ammoniak und ſchwefelſaurer Kalk hierbei die Produkte ſind.

Vergleichung der *Mengen alkaliſcher Baſen*, welche zum Sättigen von *Schwefel* und von *Schwefelſäure* erfordert werden. Es ſind, nach Hrn. Vauquelin (der indeſs dafür weiter keine Verſuche, als die, welche hier erwähnt worden, giebt), enthalten in 100 Gewichtstheilen

	Schwefelſäure		Schwefel
ſchwefelſaurer Baryt	34 Gth.	Schwefel-Baryt	34,5 Gth.
waſſ. freie ſchwefelſaur. Natron	64	Schwefel-Natron	62
waſſ. freie ſchwefelſaur. Kalk	58	Schwefel-Kalk	63
waſſ. freie ſchwefelſaur. Kali	47	auf naſſ. Wege ber. Schwefel-Kali	52,7

Offenbar ſey, bemerkt Herr Vauquelin, die hier aufgeführte Menge Säure im ſchwefelſauren Kali zu gering und ſie müſſe vielmehr auf 52 Gwthle. Schwefelſäure ſteigen.

Reſultate.

Hr. Vauquelin glaubt aus dieſen Unterſuchungen folgende Sätze folgern zu dürfen:

1) Die Menge von Schwefel, welche ſich mit den alkaliſchen Oxyden verbindet, iſt der Menge von Sauerſtoff in dieſen Oxyden proportional; der Schwefel ſchlieſst ſich alſo in dieſer Hinſicht ganz dem Verhalten der Säuren an.

2) Mit Ausnahme des auf trockenem Wege bereiteten Schwefel-Kalks, enthält ein jedes des andern Schwefel-Alkalien gerade ſo viel Schwefel in ſich, als in einer gleichen Gewichtsmenge des ſchwefelſauren Alkali derſelben Art, Schwefelſäure dem Gewicht nach enthalten iſt; dieſes gehe aus der vorſtehenden Tafel hervor.

3) Der Schwefel-Kalk hat weniger Verwandtſchaft zum Schwefel als die übrigen Schwefel-Alkalien, weil er, wenn man ihn in Waſſer auflöſt, ſtets zum einfachen Schwefel-Waſſerſtoff-Kalk wird, indeſs die andern Schwefel-Alkalien in dieſem Fall ſchwefelhaltige Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien geben, und daran habe vielleicht die ſo verſchiedene Schmelzbarkeit dieſer Körper Antheil.

4) Das Schwefel-Natron (und unſtreitig gilt daſſelbe auch von dem Schwefel-Kali) ſcheint den Alkohol zu zerſetzen, den Sauerſtoff und Waſſerſtoff deſſelben

einzuſchlürfen, und den Kohlenſtoff des Alkohols frei zu machen.

5) Die zur Bereitung dieſer beiden Schwefel-Alkalien in den Dispenſatorien vorgeſchriebenen Mengen von Schwefel ſind viel zu gering; um dieſe beiden Schwefel-Alkalien im geſättigten Zuſtande zu erhalten, muſs man auf 1 Theil Schwefel nicht ½ ſondern 1 vollen Theil des baſiſchen kohlenſauren Alkali nehmen.

6) Die Salzſäure ſcheint durch ihren Waſſerſtoff an der Bildung des Schwefel-[Waſſerſtoff?]-Ammoniaks Antheil zu haben.

7) Einige ſchwefelſaure Metallſalze werden beim Erhitzen mit Schwefel zerſetzt und in Schwefel-Metalle verwandelt.

8) Kohle zerſetzt in hoher Temperatur ſowohl die Schwefelſäure, als auch das Kali des ſchwefelſauren Kali und verwandelt dieſes in Schwefel-Kalium.

9) Es iſt endlich wahrſcheinlich, aber noch nicht erwieſen, daſs in allen aus alkaliſchen Oxyden in der Rothglühhitze bereiteten Schwefel-Verbindungen, die Alkalien ihren Sauerſtoff aufgegeben haben, und mit dem Schwefel im metalliſchen Zuſtande verbunden ſind, wie das bei den übrigen Schwefel-Metallen der Fall iſt.

II.

Ueber die Verbindung des Schwefels mit den Alkalien;

von J. L. Gay-Lussac.

(Eine Vorleſung in der Pariſer Akademie am 15. Decemb. 1817 Frei bearbeitet von Gilbert).

Unter mehreren merkwürdigen Folgerungen, welche Hr. Vauquelin aus den Verſuchen zieht, welche er in der vorſtehenden Abhandlung mitgetheilt hat, lautet die letzte: „Es iſt wahrſcheinlich, jedoch noch nicht bewieſen, daſs in allen Schwefel-Alkalien, welche in der Rothglühhitze aus alkaliſchen Oxyden (Alkalien) bereitet werden, dieſe letztern ihren Sauerſtoff verlieren und ſich mit dem Schwefel im metalliſchen Zuſtande verbinden, wie das bei den übrigen Schwefel-Metallen der Fall iſt.“ Er hatte aus gut getrocknetem kohlenſaurem Kali und Schwefel, die er zuſammenrieb und bis zum Rothglühen erhitzte, ein Schwefel-Kali erhalten, aus welchem Waſſer, worin er es auflöſte, eine gewiſſe Menge ſchwefelſaures Kali in ſich aufnahm, und zwar gerade ſo viel, daſs der Sauerſtoff deſſelben dem des gebrauchten Kali gleich war. Iſt gleich dieſes Reſultat ſeiner Folgerung günſtig, ſo läſst es ſich doch nicht für einen völligen Beweis derſelben anſehen, und Hr. Vauquelin ſelbſt

nimmt noch eine Zerſetzung des Waſſers durch die vereinte Wirkung des Alkalis und des Schwefels an; denn, ſagt er, daſs die ganze Menge von Waſſerſtoff, welche ſich in den Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien findet, von dem Schwefel geliefert werde, glaube er nicht, wenn er gleich ſeinen Verſuchen nach, geneigt ſey, eine kleine Menge von Schwefel in ihnen anzunehmen, wie dieſes auch ſchon Berthollet gethan habe. - Allerdings iſt es dem Scharfſinne des Hrn. Berthollet nicht entgangen, daſs Schwefelſäure ſich bildet, wenn man das Schwefel-Kali in einer hohen Temperatur bereitet und es in Waſſer auflöſt; aber er glaubte, dieſe Bildung gehe erſt in dem Augenblicke vor ſich, in welchem das Schwefel-Kali im Waſſer aufgelöſt werde *), indeſs Hr. Vauquelin es für wahrſcheinlicher hält, daſs ſich die Schwefelſäure auf Koſten des Sauerſtoffs des Kali in einer hohen Temperatur erzeuge.

Seit mehreren Jahren bin ich mit Unterſuchung deſſen beſchäftigt, was vorgeht, wenn ein in mäſsiger Hitze bereitetes Schwefel-Alkali im Waſſer aufgelöſt wird, und ich bin auf ein anderes Reſultat, nämlich auf folgendes gekommen: „Nie bildet ſich hierbei Schwefelſäure, wohl aber ſchweflige Säure oder unter-ſchweflige Säure, und man erhält kein ſchwefelſaures, ſondern entweder ein ſchwefligſaures oder ein unter-ſchwefligſaures Salz.“ Ich geſtehe, daſs, als ich dieſes Reſultat vor einigen Jahren bekannt gemacht habe, es vielleicht mit zu wenig Details über meine Verſuche geſchehen iſt **), und vielleicht liegt hierin der Grund,

*) Ann. de Chimie t. 25 p. 239 und 269.

**) *Annal. de Chim.* t. 78 p. 86, [und in dieſen *Annalen* B. 41.

daſs es Hrn. Vauquelin entgangen iſt. Ich hatte aber damals den Vorſatz über die Verbindungen des Schwefels bald darauf eine ſehr umſtändliche Arbeit bekannt zu machen; durch andere Beſchäftigungen bin ich leider hieran verhindert worden. Obgleich mein Reſultat von dem abweicht, welches die HH. Berthollet und Vauquelin erhalten haben, ſo iſt es nichts deſto weniger genau. Ich werde hier ſelbſt beweiſen, daſs es ſich jedes Mal unmittelbar ergiebt, wenn Schwefel auf alkaliſche Baſen einwirkt. Die Theorie dieſer Wirkung aber wird ſich am beſten auf die Theorie der Einwirkung der Chlorine auf dieſe Baſen zurückführen

S. 328]. Man hatte bis dahin allgemein geglaubt, die ſogenannten *ſulfites ſulfurés* [ſchwefelhaltigen ſchwefligſauren Verbindungen] ſeyen bloſse Verbindungen von Schwefel mit ſchwefligſauren Salzen. Ich glaube der Erſte geweſen zu ſeyn, der ſie für wahre Salze einer beſondern Säure erklärt hat, für welche ich den Namen *acide perſulfureux* in Vorſchlag brachte [dieſe *Annal.* B. 51 S. 51]. Nachdem aber Hr. Dulong eine *unter-phosphorige Säure* (*acide hypophosphoreux*) entdeckt hat, ſchien mir der Name *unter-ſchweflige Säure* (*acide hypoſulfureux*) für ſie viel ſchicklicher zu ſeyn, und Dr. Thomſon hat dieſen letztern in der neueſten Ausgabe ſeines Syſtems der Chemie angenommen. *Gay-Luſſac.*

[Hier, was dieſer Gelehrte an dem angef. Orte von dieſer ſeiner neuen Säure des Schwefels als charakteriſtiſch anmerkte: Sie enthält 2 Mal ſo viel Schwefel als die ſchweflige Säure. Die unter-ſchwefligſauren Salze ſind bleibend-beſtehende Verbindungen. Aus ſchwefliger Säure und den Baſen laſſen ſie ſich nicht unmittelbar bilden, wohl aber erhält man beim Einwirken eines ſehr oxydirten Metalls auf ſchweflige Säure aus beiden unmittelbar ein unter-ſchwefligſaures Metallſalz. Die unter-ſchweflige Säure läſst ſich nicht einzeln darſtellen. *Gilb.*]

laſſen, und wir werden darin eine neue Annäherung beider einfacher Körper an einander erblicken.

Setzt man eine Mengung von Schwefel und wohl getrocknetem baſiſchen kohlenſauren Kali oder Natron der Rothglühhitze aus, wie es Vauquelin gethan hat, ſo entbindet ſich blos kohlenſaures Gas, und man erhält ein Schwefel-Alkali, das im Waſſer aufgelöſt und mit ſalzſaurem Baryt (Chlorine-Barium) behandelt, einen anſehnlichen Niederſchlag von ſchwefelſaurem Baryt giebt. In welchem Zeitpunkte der Operation ſich die Schwefelſäure gebildet hat, ob, als das Schwefel-Alkali in der erhöhten Temperatur entſtand, oder erſt, als es im Waſſer aufgelöſt wurde? auf dieſe Frage werde ich bald zurückkommen.

Bildet man dagegen ein Schwefel-Alkali in mäſsiger, nie bis zum Rothglühen ſteigenden Hitze, und löſet es in Waſſer auf, ſo erhält man nicht die kleinſte Menge von Schwefelſäure. Man nehme zum Beiſpiel durch Alkohol bereites Kali im feſten Zuſtande, reibe es mit einem dem ſeinigen gleichen Gewicht Schwefel zuſammen, und erhitze das Gemenge in einem Kolben nur mäſsig, bis die Verbindung vollendet zu ſeyn ſcheint. Das Schwefel-Kali, das man auf dieſe Art erhält, iſt röthlich braun, löſt ſich im Waſſer ganz und gar auf, und wenn man einen Theil der Auflöſung mit deſtillirtem Waſſer verdünnt und dann ſalzſauren Baryt hinzuſetzt, ſo erfolgt kein Niederſchlag; ein Beweis, daſs ſich in dieſem Fall keine Schwefelſäure gebildet hat. Dagegen giebt der andere nicht verdünnte Theil der Auflöſung mit ſalzſaurem Baryt einen anſehnlichen Niederſchlag, von welchem ſich leicht darthun läſst, daſs er unter-ſchwe-

fligſaurer Baryt iſt; denn Salzſäure entbindet daraus ſchweflige Säure, und läſst als Bodenſatz Schwefel, und zwar nichts als ihn zurück. Iſt die Auflöſung des Schwefel-Kali nicht hinlänglich koncentrirt, ſo erfolgt beim Zuſetzen von ſalzſaurem Baryt nicht augenblicklich ein Niederſchlag, aber 12 oder 15 Stunden nachher findet ſich eine ſchöne Kryſtalliſation unterſchwefligſauren Baryts, wenn man nur die Auflöſung gleich von Anfang an gegen Berührung der Luft geſchützt hat.

Da in meinem Verſuche ſich keine Schwefelſäure in dem Waſſer fand, worin ſich das in mäſsiger Hitze bereitete Schwefel-Kali auflöſte, ſo muſs die Schwefelſäure, welche in den Verſuchen Berthollet's und Vauquelin's beim Auflöſen des Schwefel-Kali in Waſſer erſchien, ſich nothwendig in der hohen Temperatur, der dieſe Chemiker das Schwefel-Kali ausſetzten, erzeugt haben. Dieſer Schluſs wird durch die folgenden Betrachtungen noch einleuchtender.

Man weiſs, daſs die Chlorine in gewöhnlichen Temperaturen Chorin-Alkalien bilden kann, und daſs dieſe ſich ſpäter in chlorinſaure Alkalien und Chlorin-Metalle verwandeln, durch die relative Auflöslichkeit der Zuſammenſetzungen, welche die verſchiedenen in Wirkſamkeit tretenden Elemente bilden können, oder durch irgend eine andere Urſache beſtimmt. Lieſse man die Chlorine zu den Alkalien in Rothglühhitze treten, ſo würden die Reſultate nicht mehr dieſelben ſeyn; es würden ſich blos Chlorine-Metalle bilden unter Entbindung von Sauerſtoffgas; denn chlorineſaure Alkalien können hierbei nicht entſtehen, da ſie die Rothglühhitze nicht ertragen, ohne ſich zu zer-

ſetzen. Doch aber angenommen, dieſe Verbindung beſtände in hoher Temperatur, ſo würde man ebenfalls chlorinſaure Alkalien und Chlorin-Metalle erhalten.

Was ich hier von der Chlorine geſagt habe, gilt gleichfalls von der Jodine, und läſst ſich auch mit einigen Modifikationen ſehr gut auf den Schwefel übertragen. *In einer wenig erhöheten Temperatur* *) verbindet er ſich mit den Alkalien, ohne ſie zu zerſetzen, und bildet Schwefel-Verbindungen von Oxyden. Wenn man dieſe im Waſſer auflöſt, ſo ſind drei Fälle möglich: es kann ſich nämlich ereignen, daſs ſie ſich nicht zerſetzen; oder daſs ſie ſich in unter-ſchwefligſaure Oxyde und in Schwefel-Metalle umſtalten; oder endlich, daſs ſie in unter-ſchwefligſaure und in ſchwefel-waſſerſtoffſaure Oxyde verwandelt werden. *In einer ſtark erhöhten* Temperatur können ſich keine unterſchwefligſaure Salze bilden, denn ſie ſind durch die Wärme leicht zerſetzbar, und man erhält blos ſchwefelſaure Salze und Schwefel-Metalle. Ertrügen auch die ſchwefelſauren Salze die erhöhete Temperatur nicht, ohne ſich zu zerſetzen, ſo würden beim Zuſammenſchmelzen von Schwefel mit den Oxyden (Alkalien) Schwefel-Metalle und ſchweflige Säure entſtehen, ſo wie durch Einwirken der Chlorine auf die Alkalien in hoher Temperatur Chlorine-Metalle und Sauerſtoffgas erzeugt werden.

*) Sollte die Bildung des Schwefel-Alkali nicht ohne bedeutende Entbindung von Wärme vor ſich gehen, ſo müſste man die Wirkung derſelben durch Zwiſchenbringen eines Körpers vermeiden, der die Hitze aufnähme und ſich der Temperatur-Erhöhung widerſetzte. *G. L.*

Es laſſen ſich zwei Quellen denken, aus welchen der Sauerſtoff herrühren kann, der ſich beim Auflöſen von Schwefel-Kali im Waſſer bei dem Schwefel zeigt; erſtens nämlich das Kali, und zweitens das Waſſer. Beide Annahmen führen auf dieſelbe Menge entſtehender unter-ſchwefliger Säure, und da dieſe Säure aus 1 Proportion Schwefel und 1 Proportion Sauerſtoff beſteht, ſo muſs das Alkali ſich in zwei gleiche Theile theilen, und man wird auf 1 Proportion unterſchwefligſaures Kali unter der erſten Vorausſetzung 1 Proportion Schwefel-Kalium, unter der zweiten Vorausſetzung aber 1 Proportion Schwefel-Waſſerſtoff-Kali erhalten. Es wäre nicht unmöglich, daſs in groſser Hitze bereitetes Schwefel-Kali, beim Auflöſen in Waſſer, unter-ſchwefligſaures Kali unabhängig von dem ſchon ganz gebildet darin vorhandenen ſchwefelſauren Kali gäbe; als ich indeſs mit Schwefel zuſammengeriebenes trocknes Natron heftig erhitzte, das Erzeugniſs mehrere Mal mit abſolutem Alkohol wuſch, und es dann in möglichſt wenig Waſſer auflöſte, konnte ich in dem Rückſtande mittelſt Salzſäure auch nicht eine Spur von ſchwefliger Säure entdecken.

Das Alkali in dieſem Falle als die Quelle des Sauerſtoffs anzuſehen, welche den Schwefel in eine Säure verwandelt, dazu wird Hr. Vauquelin hauptſächlich dadurch beſtimmt, daſs in hoher Temperatur gebildetes Schwefel-Kali ihm an ſchwefelſaurem Kali ſtets genau ſo viel gab, als aller Sauerſtoff des verwendeten Kali enthielt. Der Schluſs iſt aber nicht bindend. Denn unter der Vorausſetzung, daſs Schwefel-Kali beim Auflöſen in Waſſer Schwefelſäure Statt unterſchweflige Säure erzeuge, würde ſich genau dieſelbe

Menge ſchwefelſaures Kali erzeugen müſſen, nämlich 3 Proportionen auf 4 Proportionen Kali; Hr. Vauquelin hat ſich aber nicht davon verſichert, daſs die Schwefelſäure ſchon vor dem Auflöſen in Waſſer in dem Schwefel-Kali vorhanden war, und eben ſo wenig dargethan, daſs es ſich nicht im Akte des Auflöſens ſelbſt bilde.

Obgleich beim Einwirken des Schwefels auf die alkaliſchen Oxyde die ſchwefelſauren und die unterſchwefligſauren Alkalien unter ganz verſchiedenen Umſtänden entſtehen, ſo haben wir doch, glaube ich, die letztern für das hauptſächlichſte und unmittelbare Erzeugniſs dieſer Einwirkung zu nehmen. Sie bilden ſich beſtändig unter denſelben Umſtänden wie die chlorinſauren und die jodinſauren Salze; ſie bilden ſich ferner durch die Zerſetzung, welche die Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien an der Luft erleiden; und eben ſo mittelſt der Oxyde, in welchen der Sauerſtoff ſehr wenig verdichtet iſt. Endlich bemerkt man allgemein, daſs, wenn zugleich mehrere Verbindungen nach verſchiedenen Verhältniſſen aus denſelben Elementen beſtehen können, gewöhnlich die minder beſtändigen ſich zuerſt bilden, vorausgeſetzt, daſs ihre Elemente die Eigenſchaft, ſich zu ſättigen, beſitzen. So zum Beiſpiel verwandelt ſich Chlorine-Kali unmittelbar in chlorinſaures Kali, weil die Chlorinſäure unter allen Verbindungen der Chlorine mit Sauerſtoff die einzige iſt, welche die Baſen vollſtändig ſättigt. Iſt keine Unterſchweflige Säure vorhanden, ſo könnte ſich wohl ſchweflige Säure gebildet haben, und ich bin ſehr geneigt zu glauben, daſs unter gewiſſen Umſtänden dieſe

beiden Säuren ſich zugleich bilden. Ich erinnere mich in der That ein Mal einen Schwefel-Baryt erhalten zu haben, der, als ich ihn in Waſſer auflöſte, einen Rückſtand lieſs, welcher ſich unter Entbinden von ſchwefligſaurem Gas ganz und gar in Salzſäure auflöſte, und folglich ſchwefligſaurer Baryt ſeyn muſste. Aus dieſem Grunde habe ich in dem oben angeführten Aufſatze geſagt, daſs Schwefel-Alkalien beim Auflöſen im Waſſer ſchwefligſaure oder unter-ſchwefligſaure Salze bilden.

Die Einwirkung der Chlorine auf die alkaliſchen Oxyde erſtreckt ſich nur bis an die Thonerde, die des Schwefels nur bis an die Magneſia. Zwar haben einige Chemiker behauptet, es gebe Schwefel-Magneſia, es iſt mir aber nie gelungen, eine ſolche Verbindung zu erhalten.

Die Verbindungen des Schwefels haben noch manches Dunkle, das aufgeklärt zu werden verdient. Dieſes führt indeſs zu langen Erörterungen, und es genügt mir für das, was Hr. Vauquelin blos für wahrſcheinlich hielt, hier den Beweis gegeben, und die Chemiker auf den wahren Standpunkt, aus welchem die Schwefel-Alkalien und ihre Zerſetzung durch Waſſer und durch Hitze zu betrachten ſind, geführt zu haben.

Anhang,
die Phosphor-Alkalien und den Arſenik betreffend.

Da die *Phosphor-Alkalien* ſehr viel Aehnliches mit den Schwefel-Alkalien haben, ſo liegt uns hier die Frage ſehr nahe, ob ſich nicht die Verbindungen von

Phosphor mit Alkalien auf eine gleiche Weiſe als dieſe letzteren verhalten, wenn Waſſer oder wenn Hitze auf ſie einwirken.

Wäre die Analogie zwiſchen dieſen beiden Arten von Verbindungen vollſtändig, ſo müſste ein Phosphor-Alkali, das in hoher Hitze geweſen iſt, wenn man es in Waſſer auflöſt, blos ein phosphorſaures und kein unter-phosphorigſaures Salz geben. So verhält es ſich aber nicht.

Ich habe Phosphor und Baryt auf dem gewöhnlichen Wege behandelt, die Verbindung in Waſſerſtoffgas einer hohen Hitze ausgeſetzt, und ſie dann in Waſſer gebracht. Es entband ſich viel des zweiten Phosphor-Waſſerſtoffgaſes, und ich erhielt phosphorſauren und unter-phosphorigſauren Baryt in einem Verhältniſſe, das ich nicht beſtimmte. Hiernach ſollte es ſcheinen, die Phosphor-Verbindung habe ſich in der hohen Temperatur unzerſetzt erhalten; nimmt man aber an, ſie habe ſich in der Hitze in Phosphor-Baryum und in phosphorſauren Baryt verwandelt, ſo wäre es begreiflich, wie in Berührung mit Waſſer das erſtere ſich in unter-phosphorigſauren Baryt umgeſtaltet habe. Das Baryum muſste ſich im Augenblick, als Waſſer damit in Berührung kam, in Baryt auf Koſten des Sauerſtoffs des Waſſers verwandeln, und da dieſer Baryt durch Phosphor-Waſſerſtoff nicht neutraliſirt werden konnte, muſste er die Zerſetzung eines zweiten Antheils Waſſer bewirken, um die zu ſeiner Sättigung nöthige unter-phosphorige Säure zu erzeugen.

Was ich hier vortrage, iſt keine bloſse Vermuthung; ich habe in Gemeinſchaft mit Hrn. Thenard

gefunden, daſs das Phosphor-Kalium viel mehr zweites Phosphor-Waſſerſtoffgas aus dem Waſſer entbindet, als ſich mit dem Waſſerſtoff desjenigen Antheils Waſſers bilden läſst, welchen es, um ſich zu oxydiren, zerſetzte, und daſs alſo das Kali die Zerſetzung noch eines zweiten Antheils Waſſers beſtimmt haben muſs *). Es hat alſo nichts Auffallendes, daſs ein Phosphor-Alkali, welches man einer ſehr hohen Temperatur ausgeſetzt hat, beim Auflöſen in Waſſer ein unter-phosphorigſaures Salz giebt; dieſes iſt ſelbſt nothwendig, weil der Phosphor-Waſſerſtoff nicht die Eigenſchaft zu ſättigen beſitzt **).

Läſt man Phosphor auf ein alkaliſches Oxyd in einer nur wenig erhöhten Temperatur einwirken, ſo ſollte das Produkt, nach Analogie mit dem Schwefel zu urtheilen, beim Auflöſen in Waſſer blos ein unterphosphorigſaures und kein phosphorſaures Salz erzeugen. Die Erfahrung hat mich aber belehrt, daſs dieſe beiden Säuren zu gleicher Zeit entſtehen können. Ich hatte eine koncentrirte Auflöſung mit Alkohol bereiteten Kalis in Waſſer, in eine Tubulat-Retorte gethan und dieſe mit einer Flaſche in Verbindung geſetzt, in der ſich Waſſerſtoffgas entband. Als mir alle Luft der Gefäſse ausgetrieben zu ſeyn ſchien, lieſs ich in die Kali-Auflöſung ein Phosphor-Stängelchen fallen, das ich in den Hals der Retorte gelegt hatte, und erhielt dann die Retorte 2 Stunden lang in einer

*) *Recherches phyſico-chimiques* t. 1 p. 211.

**) D. h. nicht als Säure gleich dem Schwefel-Waſſerſtoff wirkt. *Gilb.*

mäſsigen Hitze, während welcher Zeit das Entbinden von Waſſerſtoffgas in der Entbindungsflaſche immer fortgeſetzt wurde. Ich ſättigte darauf die Flüſſigkeit mit Salzſäure. So brachte ſie in einer Auflöſung ſalzſauren Baryts einen anſehnlichen Niederſchlag hervor, der gut gewaſchen und mit Salpeterſäure behandelt, weder ſalpetrige Dünſte gab, noch das rothe ſchwefelſaure Mangan entfärbte; die darüber ſtehende Flüſſigkeit enthielt unter-phosphorigſauren Baryt.

Dieſe Reſultate reichen nicht hin, darzuthun, daſs der Phosphor in hohen Temperaturen mit den alkaliſchen Oxyden Phosphor-Metalle und phosphorſaure Alkalien bildet. Es bedarf der Beobachtungen noch mehrere.

Wird *Arſenik* mit einer koncentrirten Kalilauge erhitzt, ſo entſtehen Arſenik-Waſſerſtoffgas [?] und arſenikſaures Kali, wahrſcheinlich weil die Arſenikſäure die einzige Verbindung von Arſenik mit Sauerſtoff iſt, welche das Kali ſättigt. Den Verſuchen, welche ich angeſtellt habe, zu Folge, ſcheint es mir nicht, daſs es eine unter-arſenige Säure gebe *).

*) Annal. de Phyſ. et de Chim. t. 3 p. 136. *G. L.* [Ich laſſe dieſe Verſuche in Aufſatz IV des gegenwärtigen Heftes folgen, da ſie in dieſem Zuſammenhange meine Leſer mehr als vereinzelt anſprechen werden. *Gilb.*]

III.

Eine neue Säure des Schwefels

entdeckt von den

HH. Welter und Gay-Lussac.

(Vorgel. in d. Par. Akad. d. 5. Apr. 1819, u. frei ausgez. von Gilb.)

Folgendes gab die Veranlaſſung zu der Entdeckung dieſer neuen Säure. Hr. Welter ſtand vor einiger Zeit einer Bleich-Anſtalt vor. Beim Prüfen des Manganoxyds, deſſen er ſich zur Bereitung der Chlorine (als Bleichwaſſer) bediente, durch ſchweflige Säure, erhielt er, gegen die angenommene Meinung, ein neutrales ſchwefligſaures Salz (*biſulfite neutre*), von dem er glaubte, es enthalte das höchſte Manganoxyd als Baſis. Er lud Hrn. Gay-Luſſac ein, dieſes Salz mit ihm zu unterſuchen; gegenwärtiger Aufſatz iſt die Frucht der Arbeiten, welche beide vereinigt in Hrn. Gay-Luſſac's Laboratorium im Arſenale, (wo er jetzt als Direktor der Pulver-Fabrikation wohnt), gemeinſchaftlich angeſtellt haben.

Dieſe neue Säure des Schwefels ſteht, ihrem Miſchungs-Verhältniſſe nach, zwiſchen der ſchwefligen Säure und der Schwefelſäure; ihre Eigenſchaften aber entfernen ſie von beiden gar ſehr, und eben ſo die Art, wie ſie zuſammengeſetzt iſt, welche der keiner andern Säure gleicht. Hr. Gay-Luſſac giebt ihr vorläufig den

Namen *Unter-Schwefelſäure* (*acide hypoſulfurique*), um anzudeuten, daſs ſie weniger Sauerſtoff als die Schwefelſäure, aber mehr als die ſchweflige Säure enthält, analog der Benennung unter-ſchweflige Säure (*acide hypoſulfureux*) für die Säure von wäſſerigen Auflöſungen gewiſſer Schwefel-Alkalien, von denen er in dem vorhergehenden Aufſatze gehandelt hat. Ihre Salze nennt er unter-ſchwefelſaure Salze (*hypoſulfates.*)

Die Unter-Schwefelſäure bildet ſich, wenn man ſchwefligſaures Gas durch Waſſer ſteigen läſst, worin man höchſtes Manganoxyd (ſchwarzen gepulverten Braunſtein) zerrührt hat. Die Säure verbindet ſich ſogleich mit dem Manganoxyde, und man kann eine vollkommen neutrale Auflöſung erhalten, die aus ſchwefelſaurem und unter-ſchwefelſaurem Mangan beſteht. Um die Säuren dieſer beiden Salze von einander zu trennen, gieſst man Baryt-Waſſer in Uebermaaſs zu der neutralen Auflöſung; die Schwefelſäure fällt mit dem Baryt zu Boden, der ſich bildende unter-ſchwefelſaure Baryt bleibt aber im Waſſer aufgelöſt, (und dieſes iſt eine charakteriſtiſche Eigenſchaft der neuen Säure). Man läſst dann durch die Auflöſung kohlenſaures Gas durchſtrömen, um den überſchüſſigen Baryt zu ſättigen, erhitzt darauf die Flüſſigkeit, um alle freie Kohlenſäure, welche den kohlenſauren Baryt in geringem Grade auflöslich macht, wieder auszutreiben, filtrirt, und läſst aus der filtrirten Flüſſigkeit den unter-ſchwefelſauren Baryt durch Kryſtalliſiren ſich abſetzen. Auf dieſe Art erhält man dieſes Salz frei von Verunreinigungen mit Kalk, wovon das Manganoxyd gewöhnlich etwas enthält. Der unterſchwe-

ſelſaure Baryt läſst ſich durch Schwefelſäure zerlegen, wenn man ſie bis zur vollſtändigen Sättigung zuſetzt.

Die auf dieſe Weiſe frei und rein dargeſtellte *Unter-Schwefelſäure* iſt ſelbſt in der höchſten Koncentrirung ohne Geruch, und ſchmeckt rein ſauer. Den bleibend elaſtiſchen Zuſtand ſcheint ſie nicht annehmen zu können. Bringt man ſie und ein Gefäſs mit Schwefelſäure, bei 10° Wärme, unter die Glocke der Luftpumpe, und nimmt die Luft fort, ſo koncentrirt ſie ſich, ohne ſich dabei merklich zu verflüchtigen, hat man ſie aber auf dieſe Weiſe bis zum ſpec. Gewicht 1,347 gebracht, und fährt dann noch mit dem Verſuche fort, ſo fängt ſie an ſich zu zerſetzen, haucht ſchwefligſaures Gas aus, und enthält nun etwas Schwefelſäure in ſich.

Wird ſie bei ſehr ſtarker Verdünnung mit Waſſer erhitzt, ſo ſteigt anfangs aus ihr reines Waſſer auf, bald aber auch ſchweflige Säure unter gleichzeitiger Bildung von Schwefelſäure; die Hitze eines Waſſerbades reicht hin, dieſe Zerſetzung zu bewirken.

Weder Chlorine, noch koncentrirte Salpeterſäure, noch rothes ſchwefelſaures Mangan wirken in der Kälte auf die Unter-Schwefelſäure. Sie ſättigt die Baſen ſehr gut, und bildet auflösliche Salze mit Baryt, Strontian, Kalk, Bleioxyd und wahrſcheinlich mit allen Baſen. Den Zink löſt ſie unter Entbinden von Waſſerſtoffgas auf, ohne ſelbſt dabei zerſetzt zu werden.

Sie enthält 2 Proportionen Schwefel, 5 Proportionen Sauerſtoff und eine gewiſſe Menge Waſſer, welches zum Beſtehen derſelben, getrennt von den Baſen, weſentlich zu ſeyn ſcheint. Ihre Analyſe beruht auf der des unter-ſchwefelſauren Baryts.

Der *unter-ſchwefelſaure Baryt* kryſtalliſirt in glänzenden 4ſeitigen Säulen, welche, wie es uns ſchien, ſich mit ſehr vielen Flächen endigen. Er verändert ſich weder in der Luft, noch in dem luftverdünnten durch Schwefelſäure trocken erhaltenen Raume. Es löſen 100 Gwthle. Waſſer davon 13,94 Gwthle. auf, in einer Temperatur von 8,14° C.; und dieſe Auflöſung wird von Chlorine nicht verändert. In der Wärme verkniſtert der unter-ſchwefelſaure Baryt ſehr ſtark, und eine nicht ſonderlich hohe Hitze reicht hin, ihn zu zerſetzen, wobei ſich Waſſer und ſchweflige Säure entbinden und neutraler ſchwefelſaurer Baryt zurück bleibt. Durch Kalciniren verloren 100 Gwthle unterſchwefelſaurer Baryt, der an der Luft gut getrocknet worden war, 29,903 Gwtheile, und lieſsen folglich 70,097 Gwthle. ſchwefelſauren Baryt zurück. Es wurden darauf ebenfalls 100 Gwthle. unter-ſchwefelſauren Baryts, nachdem ſie mit chlorinſaurem und mit kohlenſaurem Kali (*du chlorate et du carbonate de potaſſe*) vermengt, in einem Platintiegel bis zum Rothglühen erhitzt worden waren, durch ſalzſauren Baryt (*chlorure de barium*) zerſezt, und gaben nun einen Niederſchlag ſchwefelſauren Baryts, der nach hinlänglichem Waſchen 138,300 Gwthle. wog. Dieſe Zahl iſt zwar nicht ganz das Doppelte von 70,097, da es aber ſehr ſchwer iſt, zu vermeiden, daſs nicht bei dem Waſchen ein wenig ſchwefelſaurer Baryt verloren geht, ſo dürfen wir annehmen, die erſtere Menge ſey genau das Doppelte der zweiten geweſen. Dieſer Vorausſetzung zu Folge läſst ſich der unter-ſchwefelſaure Baryt als beſtehend anſehen aus 1 Proportion Baryt, 1 Proportion Schwefelſäure, und 1 Proportion ſchwefliger

Säure *), und da die Proportions-Zahlen der Schwefelſäure 50, der ſchwefligen Säure 40 und des Baryts 97 ſind, ſo kommen dann auf 100 Gwthle unter-ſchwefelſauren Baryts 70,12 (Statt 70,097) Gwthle ſchwefelſaurer Baryt. Die Menge des Waſſers ergiebt ſich aus der Gewichts-Verſchiedenheit des Salzes und der beiden daraus erhaltenen Produkte, ſchwefelſaurer Baryt und ſchweflige Säure **). Nach dieſer Analyſe iſt alſo der *unter-ſchwefelſaure Baryt* zuſammengeſetzt aus

1 Prop. Baryt	97,00	
1 Prop. Schwefelſäure	50,00	= 1 Prp. Unter-Schwefſäure 90,00
1 Prop. ſchwefliger Säure	40,00	
2 Prop. Waſſer	22,64	

Und folglich beſteht ſo viel *Unter-Schwefelſäure*, als 1 Proportion der Salzbaſen neutraliſirt, aus 2 Proportionen Schwefel = 40, und 5 Proportionen Sauerſtoff = 50; und es iſt die Proportions-Zahl dieſer neuen Säure = 90.

*) Als nämlich der unter-ſchwefelſaure Baryt für ſich erhitzt wurde, trat ein Theil der Unter-Schwefelſäure dem andern Sauerſtoff ab, und entwich als ſchweflige Säure, indeſs der andere Theil als Schwefelſäure zurück blieb. Beim Glühen mit ſogenanntem überoxygenirt-ſalzſaurem Kali verwandelte ſich dagegen alle Unter-Schwefelſäure in Schwefelſäure. *Gilb.*

**) Jener Zuſammenſetzung zu Folge kommen auf 187 Gwthle unter-ſchwefelſauren Baryts, 147 Gwthle ſchwefelſaurer Baryt, entſprechen folglich den nach dem Glühen von 100 Gwthlen des Salzes zurückbleibenden 79,097 Gwthlen ſchwefelſauren Baryts nur 88,38 Gwthle unter-ſchwefelſaurer Baryt, und folglich 11,62 Gwthle, Waſſer, welche beim Glühen verflogen. Die Proportionszahl des Waſſers iſt aber 11,32. *Gilb.*

Wir haben hier alſo eine Säure kennen gelernt, welche die Baſen ſehr gut neutraliſirt, und deren Salze, wenn ſie 1 Proportion ſchwefliger Säure verlieren, als neutrale ſchwefelſaure Salze zurückbleiben. Sie enthält dieſelbe Proportion Schwefel, aber $2\frac{1}{2}$ Mal ſo viel Sauerſtoff als die unter-ſchweflige Säure. Dieſe beiden neuen Säuren des Schwefels müſſen, als eine beſondere Gruppe bildend, zuſammengeſtellt werden, und eben ſo in eine beſondere Gruppe die beiden ältern Säuren des Schwefels, die ſchweflige Säure und die Schwefelſäure. Denn jene beiden ſind aus Schwefel und Sauerſtoff auf eine von dieſen ſo verſchiedene Weiſe zuſammengeſetzt, daſs die Proportions-Zahlen aller vier nicht in Eine Reihe paſſen, und die Salze der einen Gruppe haben viel mehr Aehnlichkeit unter einander, als mit den Salzen der andern Gruppe. Es beſteht nämlich

	aus Proportionen	
die unter-ſchweflige Säure	2 Schwefel	2 Sauerſtof
die Unter-Schwefelſäure	2 - -	5 -
die ſchweflige Säure	1 - -	2 -
die Schwefelſäure	1 - -	3 -

oder es ſind mit 1 Proportion Schwefel in dieſen Säuren verbunden 1; 2; $2\frac{1}{2}$; 3 Proportionen Sauerſtoff.

Wir wenden uns nun wieder zu den Eigenſchaften der *unter-ſchwefelſauren Salze.*

Gieſst man auf eins dieſer Salze Schwefelſäure, die ſo ſtark verdünnt iſt, daſs keine Erhitzung entſteht, ſo zeigt ſich nichts beſonderes; erhitzt man dann aber das Gemenge, oder nimmt man gleich anfangs koncentrirte Schwefelſäure, ſo entbindet ſich ſogleich ſchweflige

Säure. Dieſes erklärt ſich leicht daraus, daſs die unter-ſchweflige Säure in niederer Temperatur bleibend *beſteht*, in einer etwas erhöheten Temperatur aber ſich in ſchweflige Säure und in Schwefelſäure *zerſetzt*. — Die Auflöſungen der unter-ſchwefelſauren Salze verändern ſich an der Luft gar nicht, oder nur ſehr langſam; und überhaupt haben dieſe Salze in niedern Temperaturen ein feſtes Beſtehen, zerſetzen ſich aber ſehr leicht, wenn man ſie in die Wärme bringt.

Das unter-ſchwefelſaure *Kali* kryſtalliſirt in cylindriſchen Prismen, die ſich mit Ebenen, welche ſenkrecht auf ihrer Axe ſtehen, endigen.

Der unter-ſchwefelſaure *Kalk* bildet regelmäſsige 6 ſeitige Blättchen, die gewöhnlich roſenblätter-artig gruppirt ſind.

Die Kryſtalle des unter-ſchwefelſauren *Strontian* ſind ſehr klein; ſie ſchienen uns 6 ſeitige Blättchen, mit abwechſelnd nach entgegengeſetzten Seiten geneigten Rändern zu ſeyn, wie man ſie aus einem Oktaeder durch Schnitte parallel mit zwei einander gegenüber ſtehenden Seiten erhalten würde.

Das unter-ſchwefligſaure *Mangan* iſt ſehr auflöslich und ſelbſt zerflieſsend. — Dieſe Eigenſchaft deſſelben giebt die Mittel an die Hand, es von dem ſchwefelſauren Mangan zu trennen, weches beim Auflöſen von ſchwarzem Manganoxyd in ſchwefliger Säure zugleich mit demſelben entſteht. Die Bildung des ſchwefelſauren Mangans unter dieſen Umſtänden ſchien uns eine eigene Unterſuchung zu verdienen, wir haben uns aber damit nur noch auf eine unvollkommene Weiſe beſchäftigt. Nach der Zuſammenſetzung der Unter-

Schwefelſäure und des höchſten Manganoxyds zu urtheilen, ſollte man allein neutrales unter-ſchwefelſaures Mangan, oder nur ſchwefelſaures Mangan erwarten. Durch Chlorine gebildetes Manganoxyd giebt faſt gar kein unter-ſchwefelſaures Mangan. Vielleicht war das von uns gebrauchte Oxyd nicht im Maximum der Oxydirung, und vielleicht findet in dieſer Hinſicht eine groſse Verſchiedenheit zwiſchen den ſchwarzen Manganoxyden Statt.

Es iſt uns nicht gelungen, durch Behandeln von höchſtem Baryumoxyd-Hydrat und von braunem Bleioxyde mit ſchwefliger Säure, Unter-Schwefelſäure hervorzubringen, obgleich dieſe beiden Oxyde eine ähnliche Zuſammenſetzung als das höchſte Manganoxyd haben.

Zum Beſchluſs hier eine Ueberſicht der *weſentlichen Eigenſchaften* der Unter-Schwefelſäure und ihrer Salze.

Die Unter-Schwefelſäure unterſcheidet ſich von den andern Säuren des Schwefels, *erſtens* durch die Eigenſchaft ſich durch Einwirkung der Wärme in ſchweflige Säure und Schwefelſäure zu verwandeln, und *zweitens* dadurch, daſs ſie mit Baryt, Strontian, Kalk, Blei und Silber auflösliche Salze bildet.

Die unter-ſchwefelſauren Salze haben folgende Charaktere: *erſtens* ſie ſind alle auflöslich; *zweitens* ſie geben, wenn man zu ihren Auflöſungen Säuren ſetzt, nicht anders ſchweflige Säure, als wenn entweder das Gemenge ſich von ſelbſt erhitzt, oder wenn man es in die Wärme bringt; *drittens* in erhöheter Temperatur entbindet ſich aus ihnen viel ſchwef-

lige Säure, und verwandeln ſie ſich in neutrale ſchwefelſaure Salze *).

*) Daſs die bei der Bildung des Schwefel-Aethers in dem Rückſtande bleibende Säure, welche von Fourcroy fälſchlich für Schwefelſäure angeſehen, und in ſeiner darauf gegründeten Theorie dieſes Proceſſes ununterſucht dafür ausgegeben wurde, und in welcher Hr. Dr. Sertürner in Eimbeck drei neue Säuren, von ihm *Weinſäuren* genannt, zu finden geglaubt hat, nichts anders als Unter-Schwefelſäure iſt, hat Herr Hofrath Vogel in München in dem vorigen Jahrgange dieſer Annalen (Heft 9 S. 81) überzeugend dargethan; und daſs Hrn. Braconnot's *Pflanzen-Schwefelſäure* ebenfalls nichts anders als durch Pflanzenfaſer in Unter-Schwefelſäure verwandelte Schwefelſäure ſey, habe ich, wie ich glaube aus guten Gründen, ebendaſelbſt Heft 12 S. 360 vermuthet. Dieſe neue Säure des Schwefels ſpielt daher nicht blos in der Theorie der Aether-Bildung, ſondern überhaupt in der Pflanzen-Chemie, und wahrſcheinlich auch bei der Einwirkung von Schwefelſäure auf thieriſche Körper, keine unbedeutende Rolle. *Gilb.*

IV.

Einige Bemerkungen über den Arſenik und das Arſenik-Waſſerſtoffgas,

von Gay-Lussac *).

Auf Arſenik wirkt Kalilauge, die man darüber kocht, nur dann ein, wenn ſie vollkommen ätzend und ſehr koncentrirt iſt; es geht daher erſt wenn nach faſt gänzlichem Abdampfen des Waſſers die Lauge ſich aufbläht, Gas über, dann aber bis zum gänzlichen Trocknen der Maſſe in Menge und ziemlich ſchnell. Das ſich entbindende Gas iſt indeſs blos *reines Waſſerſtoffgas;* denn ich habe mich überzeugt, daſs es keinen Arſenik abſetzt, wenn man es verbrennt, und daſs es beim Verbrennen genau die Hälfte ſeines Raums an Sauerſtoffgas verzehrt.

Nimmt man zu dem Verſuche Arſenikoxyd ſtatt des Arſeniks, ſo entbindet ſich gleichfalls viel Waſſerſtoffgas, jedoch auch erſt, nachdem das Kali faſt trokken und die Temperatur bedeutend hoch geworden iſt. Das Erzeugniſs dieſer Waſſerzerſetzung durch Kali und Arſenikoxyd iſt arſenikſaures Kali, welches ſich auch durch Zuſammenſchmelzen von Arſenikoxyd mit geſchmelztem, waſſerfreiem kohlenſaurem Kali erhalten läſst, wobei die Kohlenſäure entweicht und ein

*) Aus den Ann. de Chim. 1816. frei überſetzt von *Gilb.*

Theil des Oxyds ſich reducirt, um den andern in Säure zu verwandeln.

Die dunkel-röthlich-braune, aufgeblähte Maſſe, welche nach dem Einwirken des kauſtiſchen Kali auf Arſenik zurückbleibt, ſcheint mir ein Gemenge von arſenikſaurem Kali und von Arſenik-Kali zu ſeyn. Daſs es arſenigtſaures Kali ſey, iſt nicht wahrſcheinlich, da wir eben geſehen haben, daſs das arſenikſaure Kali entſteht, wenn das Arſenikoxyd auf ätzendes oder auf kohlenſaures Kali einwirkt. Das Arſenik-Kali (*arſeniure de potaſſe*) ſcheint mir den Phosphor-Alkalien ganz analog zu ſeyn; es zerſetzt das Waſſer, ſo bald es damit in Berührung kömmt, unter Entbinden von *Arſenik-Waſſerſtoffgas*, welches dem Phosphor-Waſſerſtoffgas darin ähnlich iſt, daſs es nicht die Eigenſchaften einer Säure beſitzt; ich halte es für daſſelbe Produkt, welches man durch Behandeln von Arſenik-Zinn mit Salzſäure erhält. Die Auflöſung im Waſſer iſt ſehr alkaliſch. Als ich nach dem Filtriren einen Theil derſelben mit Salzſäure übersättigte und Schwefel-Waſſerſtoff-Kali zuſetzte, erfolgte nur ein kleiner gelber Niederſchlag, und die Flüſſigkeit entfärbte nur eine ſehr geringe Menge rothen ſchwefelſauren Mangans. Den andern Theil der Auflöſung ſättigte ich mit Eſſigſäure, dampfte ihn dann bis zur Trocknifs ab, und behandelte ihn mit ſehr koncentrirtem Alkohol; er trat aber dem Alkohol nichts als eſſigſaures Kali ab, welches einen Ueberſchuſs an Baſis hatte, obgleich die beiden Salze urſprünglich neutral geweſen waren, und der Rückſtand war ſaures arſenikſaures Kali. Eine ähnliche Theilung erhält man beim Abdampfen von neutralem arſenikſaurem Kali; was ſich davon kryſtalliſirt, iſt über-

ſchüffig ſauer; was in der Flüſſigkeit bleibt, hat Ueberſchuſs an Baſis. Arſenikſaures Kali kryſtalliſirt ſelbſt nicht anders gut, als wenn es Ueberſchuſs an Säure hat, und iſt hierin dem weinſteinſauren Kali ähnlich.

Es iſt merkwürdig, daſs der Waſſerſtoff ſich nicht mit Arſenik verbindet, wenn Kalilauge auf dieſes Metall einwirkt, dagegen ſehr willig, wenn man Arſenik-Zinn durch Salzſäure zerſetzt. Dieſe Verſchiedenheit ſcheint mir allein davon abzuhängen, daſs im erſten Fall eine viel ſtärkere Erhitzung als in dem zweiten Fall Statt findet; denn ich habe mich überzeugt, daſs Arſenik-Waſſerſtoffgas durch die Hitze einer Weingeiſtlampe zerſetzt wird. Es verhält ſich faſt eben ſo mit dem Kohlen-Waſſerſtoffgas, das ſehr vielen Kohlenſtoff enthält, wenn es in der gewöhnlichen, ſehr wenig oder gar keinen, wenn es in einer hohen Temperatur entſtanden iſt.

Bei dem Bereiten von Phosphor-Waſſerſtoffgas mittelſt Kali, erhält man oft ein Gas, welches die Eigenſchaft nicht hat, ſich durch bloſses Berühren der Luft zu entzünden, und das wahrſcheinlich manchmal reines Waſſerſtoffgas iſt. Sollte das nicht auch von zu ſtarker Erhöhung der Temperatur herrühren? Wenigſtens iſt Phosphor-Waſſerſtoffgas durch Hitze leicht zerſetzbar, und das, welches ſich beim Auflöſen von Phosphor-Verbindungen im Waſſer entbindet, iſt immer ſtärker phosphorhaltig als das, welches man in der Hitze bereitet. — Daraus, daſs ſich Arſenik-, Phosphor-, und Kohlen-Waſſerſtoffgas in einer von der Rothglühhitze nicht ſehr verſchiedenen Temperatur zerſetzen, folgt jedoch nicht, daſs ſich in einer etwas niedrigern

Temperatur der Waſſerſtoff nothwendig mit Arſenik, Phosphor und Kohlenſtoff verbinden müſſe; denn die Temperatur, in welcher eine Verbindung vor ſich geht, und die, in der ſie ſich zerſetzt, ſtehen immer um eine gewiſſe, bald gröſsere bald kleinere Weite, von einander ab.

Der Arſenik wirkt auch auf Baryt, aber weit weniger als auf Kali. Als ich Arſenikdämpfe über rothglühenden Baryt fortſteigen lieſs, fand eine Verbindung Statt; denn der Baryt war ganz von Arſenik durchdrungen. Zwar entband ſich kein Gas, als ich kaltes Waſſer darauf brachte, durch Beihülfe von Wärme erhielt ich aber doch etwas Arſenik-Waſſerſtoffgas.

Ein Gemenge von geſchmolzenem, baſiſchem, kohlenſaurem Natron mit Arſenik, das ich in einer etwas weiten Glasröhre, die mit einem Entbindungsrohre zum Auffangen des Gaſes verſehen war, bis zum Rothglühen erhitzte, lieſs bald Arſenik aufſteigen, und entband nur ein wenig kohlenſaures Gas, welches von etwas Arſenikoxyd herrühren mochte, das ſich immer beim Arſenik findet, der einige Zeit lang mit der Luft in freier Berührung geweſen iſt. Das baſiſche kohlenſaure Kali ſchien keine Veränderung erlitten zu haben.

Der Arſenik hat, wie man aus dieſen Bemerkungen erſieht, viel Aehnliches mit dem Schwefel und ganz beſonders mit dem Phosphor. Er vereinigt ſich wie ſie mit einigen Oxyden, und tritt wie der Phosphor mit dem Waſſerſtoffgas in eine Verbindung, welche nicht die Eigenſchaften der Säuren beſitzt. Er muſs jedoch nach dem Phosphor geſtellt werden, weil ſeine

Verwandtſchaften ſchwächer ſind, und er die Kohlenſäure nicht aus den kohlenſauren Salzen entbindet.

Während ich dieſe Verſuche anſtellte, hatte ich Gelegenheit zu beobachten, daſs das Schwefel-Waſſerſtoff-Kali eine ungeheure Menge Schwefel-Arſenik auflöſt. Ich verſuchte dem zu Folge ſie mit einander zu neutraliſiren, indem ich einen Strom Schwefel-Waſſerſtoffgas hindurchſteigen lieſs, konnte aber nicht dahin gelangen. Nach einigen Tagen hatte das Schwefel-Waſſerſtoff-Kali viel Schwefel-Arſenik niederfallen laſſen, obgleich das Gefäſs verſchloſſen war; doch blieb lange Zeit eine groſse Menge damit verbunden. Das Schwefel-Waſſerſtoffgas hat jedoch nicht wie das Kali die Eigenſchaft, eine merkbare Menge von Schwefel-Arſenik aufzulöſen. Ich vergleiche die Verbindung des Schwefel-Waſſerſtoffs mit Kali und Arſenik mit dem blauſauren Kali-Zink, den ich eben ſo wenig im neutralen Zuſtande habe erhalten können. Ueberhaupt hat die Schwefel-Waſſerſtoffſäure ſehr viel Aehnliches mit der Blauſtoff-Waſſerſtoffſäure, doch iſt ihr Beſtreben Tripel-Verbindungen einzugehen, lange nicht ſo ausgezeichnet.

Neueſte Verſuche einer Theorie des Magnetismus der Erde.

Es ſind der Theorien zwei, deren Reſultate meine Leſer hier beiſammen finden, beide Früchte vieljähriger Arbeiten, und von der Art, daſs ſie Anſprüche auf genaue Erwägung und unpartheiiſche Prüfung haben. Herr Profeſſor Steinhäuſer, jetzt in Halle, hatte ſich, während er die Profeſſur der Mathematik in Wittenberg bekleidete, und ſchon früher in ſeiner Vaterſtadt Plauen, eifrig bemüht, eine den Beobachtungen entſprechende Theorie der magneſiſchen Erſcheinungen der Erde aufzufinden, und es iſt von ihm die Hypotheſe Euler's und Mayer's, von einem Magnete im Innern der Erde, zuletzt bis zu der paradoxen Lehre von einem innern Erdplaneten, Minerva, ausgeſponnen worden, in dem Aufſatze: „nähere Beſtimmung der Bahn des Magnets im Innern der Erde," welcher ſich in dieſen Annalen J. 1817 St. 12 oder B. 57 S. 393 findet. Er giebt in dem zunächſt folgenden Aufſatze eine kurze Ueberſicht aller ſeiner Arbeiten über den Magnetismus der Erde und ihres Zuſammenhangs mit den Arbeiten anderer Phyſiker, legt eine Verbeſſerung und nochmalige Reviſion ſeiner Theorie des magnetiſchen Kerns der Erde, den er für planetariſch hält, alle Beobachtungen, auf welche er fuſst, und eine Rechtfertigung ſeiner Anſicht der Erſcheinungen des Erdmagnetismus und ſeiner Verfahrungsweiſe um ſie zu entziffern, den Phyſikern zur Prüfung vor, und theilt die Gründe mit, welche ihn zweifeln machen, daſs durch die Bemühungen

des Hrn. Prof. Hanſteen, um die Erklärung des Erdmagnetismus, das Räthſel glücklich gelöſt worden ſey. Da alles dieſes (bis auf die Rechnungen) gröſstentheils, klar und kurz dargeſtellt iſt, ſo darf ich hoffen, daſs Freunde der Phyſik ſeine Abhandlung hier nicht ungern ſehen und ſie nicht ohne Intereſſe durchgehen werden, auch wenn ſie Hrn. Prof. Steinhäuſer's Anſicht nicht zu der Ihrigen machen, und gegen die Folgerungen aus derſelben manches Bedenken behalten ſollten. Von Hrn. Profeſſor Hanſteen's Werk voll tiefer und intereſſanter Unterſuchungen, läſst ſich kaum eine beſſere blos hiſtoriſche Notiz, (und um dieſe war es mir hier fürs Erſte allein zu thun) in der Kürze geben, als man ſie in des Verfaſſers eigener Ankündigung findet. Dieſe habe ich daher in dem *zweiten* Aufſatze mit wenigen Bemerkungen begleitet hierher verſetzt. *Gilbert.*

V.

Ueber Magnetismus der Erde;

von dem

Profeſſor Steinhäuſer in Halle.

1.

Kaum war die Kraft des Magnets, ſich nach den Weltgegenden zu richten, allgemein anerkannt, als man um die Urſach dieſer Erſcheinung zu erklären, bald ſich Magnetberge in den Polargegenden träumte, bald ſideriſche Wirkung eines in der Nähe des Weltpols befindlichen Geſtirns, bald eine innere richtende Kraft entſtanden aus Aehnlichkeit des Magnets mit der gan-

zen Erde zur Urſach dieſer ſonderbaren Wirkung annahm. Nur durch ſehr langſame Fortſchritte und vielfache Hypotheſen hat man ſich der Wahrheit mehr und mehr, und zwar ſehr langſamen Schrittes, genähert. Denn wenn auch Gilbert in ſeiner *Phyſiologia nova de magnete* etc., London 1600, ein Diagramm um die Verſchiedenheit der magnetiſchen Neigung in Beziehung auf die Polhöhe beſtimmen zu können, verzeichnen, und Kircher in ſeiner *arte magnetica* etwas der Neigung ähnliches durch logarithmiſche Rechnung auffinden lehrte, ſo dachte man doch zu jener Zeit noch nicht an die wahre Urſache dieſer Erſcheinung. Zwar wollte, nach Kircher's Bericht, ſchon Burrough dem Könige von Spanien im Jahr 1600 die Kunſt lehren, mittelſt einer magnetiſchen Abweichungs-Karte, welche leider nicht auf unſere Zeiten gekommen iſt, die Länge zur See ausfindig zu machen, und es hat ſchon der Dr. Halley nach vielen ſorgfältig geſammelten Abweichungs-Beobachtungen eine Abweichungs-Karte für das Jahr 1700 glücklich zu Stande gebracht, deren Richtigkeit viele Seereiſende, Dampier, Houſſaye, Souciet, und andere beſtätigten; auch hat Halley dieſe Verſchiedenheit der Abweichung ſchon mit Worten dadurch zu erklären verſucht, daſs er der Erde, (welche er ſich aus einer Schale, die im Innern einen beweglichen Kern enthalte, beſtehend dachte), vier Magnetpole beilegte, zwei bewegliche, welche dem Magnetkern zugehörten, und zwei unbewegliche, der äuſsern Schale angehörig. Dennoch muſs man den erſten gründlichen Verſuch, die Verſchiedenheit der Abweichung, auf eine einfache Natureinrichtung zurückzubringen, dem unſterblichen

Euler beilegen, der ſich damit in ſeiner ausführlichen Arbeit in den Schriften der Berliner Akademie der Wiſſenſchaften vom Jahre 1757 beſchäftigt hat *). Er beweiſt in dieſer Abhandlung, daſs zwei Magnetpole völlig ausreichend ſind, um die Erſcheinungen der verſchiedenen Abweichung zu erklären. Hierauf unterſucht er, was für Abweichung man an verſchiedenen Orten der Erde bemerken würde, *erſtens*, wenn Mittelpunkt des Magnets und Mittelpunkt der Erde zuſammenfielen, beide Magnetpole alſo einander diametral entgegen geſetzt wären; und wenn *zweitens* beide Mittelpunkte nicht zuſammenfielen, beide Magnetpole aber erſtens in demſelben Meridiane gleich oder ungleich weit von den geographiſchen Polen abſtehend, oder zweitens in den entgegengeſetzten Meridianen liegen, oder drittens die Ebene, welche die in verſchiednen Meridianen gelegene Magnetaxe enthalte, der geographiſchen Axe parallel, oder gegen ſie geneigt ſey[?] Jeder dieſer Abſchnitte enthält ſeine praktiſchen Anwendungen, und beſonders dem letztern iſt eine auf Berechnung gegründete Karte der Abweichung auf zwei Planiglobien beigefügt, aus welcher deutlich hervorgeht, daſs Euler die Lage der Magnetaxe der Erde ſchon beiläufig errathen habe, und daſs man auf dieſem Wege ſich der Wahrheit noch viel mehr nähern könne. In der Folge verbeſſerte Euler in denſelben Schriften ſeine erſte Anſicht **). Eben ſo bekannt iſt Eulers *Theorie de*

*) *Recherches ſur la declinaiſon de l'aiguille aimantée* p. 175 bis 251. *St.*

**) *Corrections neceſſaires pour la theorie de la declinaiſon de l'aiguille aimantée*, Mem. de Berlin 1766. Dieſelben Gedan-

l'inclinaiſon de l'eguille magnetique, durch welche er die Fehler der Neigungs-Nadeln in Rechnung nahm, und den vollkommneren Bau derſelben anordnete.

Tobias Mayer bemerkte, daſs eine blos graphiſche Methode, wenn ſie auch auf Rechnung zurückgebracht werde, noch nicht ausreichend ſey, die Abweichung überall genau anzugeben. Denn in der Nähe des magnetiſchen Aequators wirken beide Pole mit gleicher Kraft auf die Nadel und ziehen ſolche nach entgegengeſetzten Richtungen. In einer Ebene durch die Magnetaxe, welche auf dem auf dieſer Axe perpendikularen Halbmeſſer der Erde ſenkrecht ſteht, findet ein gleicher Kampf beider Magnetpole Statt, welcher die Nadel nöthigt, andere Richtungen als die des

ken, faſt in derſelben Ordnung, findet man, ohne daſs Euler's gar zu langer Name genannt wäre, wiederum in Hrn. Prof. Mollweide's Abhandlung über den Magnetismus der Erde in dieſen Annalen der Phyſik. *Steinhäuſer.*

[Die „Theorie der Abweichung und Neigung der Magnetnadel von Mollweide," in J. 1808 St. 5 u. 7 dieſer Annalen (B. 29 S. 1 und 251) ſtellt den Gang der Berechnung von den erſten Principien ab, in ganzer Allgemeinheit klar und deutlich dar, und hat das Verdienſt, die Formeln auf eine leichte Weiſe aus einander abgeleitet und zum Gebrauche eingerichtet zu geben, ſo daſs ziemlich alles zur unmittelbaren Anwendung auf Beobachtungen, welche der zweite Theil enthalten ſollte, vorbereitet war; in Erwartung neuerer mehr zuverläſſiger Beobachtungen blieb dieſer Theil zurück. Euler's, Mayer's und Biot's Namen erſcheinen im Anfange und am Ende der Abhandlung faſt auf jeder Seite; Hrn. Steinhäuſer's Aeuſserungen über dieſe verdienſtliche Arbeit ſcheint mir alſo in jeder Hinſicht ungerecht zu ſeyn. *Gilbert.*

Durchſchnitts der Ebenen des magnetiſchen Meridians und des Horizonts anzunehmen *). Mayer, der dieſe Mängel von Euler's Theorie und die Quelle derſelben zuerſt einſah, verſuchte in einer 1762 vor der Göttinger Societät der Wiſſenſchaften vorgeleſenen Abhandlung einen blos dynamiſchen Weg zu Berechnung der Abweichung und Neigung der Magnetnadel. Er legte der Erde ebenfalls nur *zwei* Magnetpole bei, die aber nicht in der Oberfläche, ſondern ſehr tief im Innern der Erde liegen, und einem im Verhältniſs derſelben unendlich kleinen Magnetkern zugehören ſollten, der nicht im Mittelpunkt der Erde liege, ſondern ungefähr 120 deutſche Meilen von demſelben abſtehe. Jähr-

*) So können z. B. nach Euler's Theorie nur *zwei Linien keiner Abweichung* auf der ganzen Oberfläche der Erde Statt finden. Es ſollen aber, nach Adrianus Metius Bericht, um das Jahr 1600 deren *vier* Statt gefunden haben. Die *eine* lief vor der Inſel Juan Fernandez im ſtillen Meere vorbei, durch Südamerika, trat bei der Inſel St Thomas in den atlantiſchen Ocean, und ging von dieſer Inſel nach den Azoren. Nordwärts wendete ſie ſich wiederum gegen Weſten, durchſchnitt das ſüdliche Grönland, und nahm ihren Lauf weiter nach der Baffinsbay Eine *zweite* bildete faſt ganz einen Meridian durch das Nordkap von Lappland bis nach dem Nadel-Vorgebirge, ohnweit des Vorgebirgs der guten Hoffnung. Dieſelbe Linie ging 1557 vom weiſsen Meere an durch die Inſel Socotorah. Sie ging im J. 1600 durch Königsberg, 1620 durch Danzig, 1638 durch Wien, 1660 durch Kopenhagen, 1666 durch Paris und London, 1670 durch Madrit und Liſſabon, ſo wie durch Teneriffa, 1687 durch St. Helena, und 1700 lehnte ſich ihr Nordende an die Küſte Florida's an. Eine *dritte* Linie ohne Abweichung ging von der Nordküſte Neu-Hollands durch die oſtindiſchen Inſeln bis an die Mündung des

lich entferne ſich die Magnetaxe um $\frac{1}{1000}$ des Halbmeſſers der Erde von dem Mittelpunkte der Erde, welches auf 1 Jahr 0,85 deutſche Meilen beträgt, und ſie im Jahre 2368 bis an die Oberfläche der Erde führen würde. Mayer ſchrieb ihm übrigens eine ſpiralförmige Bewegung im Innern der Erde zu von Oſten nach Weſten, in einer gegen die Ebene des Aequators ſehr ſtark geneigten Bahn. Denn, ſagt er, der Halbmeſſer, welcher perpendikular auf der Magnetaxe der Erde ſteht,[?] liegt im Jahr 1762 in 201° Länge und 17° nördlicher Polhöhe, und jährlich mindert ſich ſeine Länge um 8, ſeine Breite um 14 Minuten. Er nimmt übrigens an, das Geſetz der Entfernungen, nach welchem

Canton-Fluſſes in China. Eine *vierte* Linie keiner Abweichung erſtreckte ſich von Cap Mendozin ſüdwärts in das ſtille Meer hinab. — Halley verzeichnete nur zwei Linien keiner Abweichung, De L'Isle ſetzte aber dazu noch eine dritte in einen Meridian von Californien. Die neuern Abweichungs-Beobachtungen beweiſen deutlich, daſs die aſiatiſche Linie ſchon in der Mitte des nächſtverfloſſenen Jahrhunderts ſich von der neuholländiſchen getrennt habe, daſs jene dermalen ſich über Japan hinauf gegen Anians-Straſse, welche Aſien von Amerika trennt, erſtrecke, dieſe hingegen ſich mehr der geraden Richtung von Norden nach Süden genähert habe. Nach Rennel's Karte der Abweichung in der Nähe von Afrika, die ſich in des Hrn. von Zach's geographiſchen Ephemeriden für 1790 findet, nahm ſie ſchon bei Ceylon ihren Ausweg aus Aſien, und gegenwärtig muſs ihr ſüdlicher Theil viel weiter weſtlich ſich befinden. Nach Cook's Beobachtungen gab es noch 1775 eine Linie keiner Abweichung, welche von der Meerenge bei Panama einen ſüdweſtlichen Weg in das ſtille Meer nahm. — Dieſes zu erklären reicht nun Euler's Theorie nicht aus. *Steinhäuſer.*

dieſer Magnet wirke, ſey das umgekehrt kubiſche, oder ſeine Wirkungen nähmen in eben dem Verhältniſs ab, in welchem die Würfel der Entfernungen wachſen. Nach dieſen Vorausſetzungen hat Mayer für mehrere Orte die Abweichung und Neigung der Magnetnadel auf dem dynamiſchen Wege berechnet. Es weichen jedoch auch die Reſultate ſeiner Rechnungen noch hin und wieder bedeutend von der Erfahrung ab. Die Urſache mag theils in einer noch nicht gehörig berichtigten Stellung der Magnetaxe der Erde, theils in der Vorausſetzung liegen, daſs die Wirkungen des Magnets das kubiſche Geſetz der Entfernung befolgen *).

An die Auflöſung der den Magnetismus der Erde betreffenden Aufgaben wagte ſich ſpäterhin nicht leicht jemand, der ſich von den Hinderniſſen, die ſich ihrer Auflöſung entgegenſetzten, überzeugt hatte. Man ſammelte vielmehr die Abweichungs- und Neigungs-

*) Die Wirkungen jedes einzelnen Theilchens eines Magnets ſtehen nämlich, wie ſchon Lambert in ſeinen vortrefflichen *Recherches ſur la courbure du courant magnetique* aus einander geſetzt hat, *erſtens* im Verhältniſs der Intenſität der Kraft; *zweitens* im Verhältniſs der Entfernung des Theilchens vom magnetiſchen Aequator; *drittens* im Verhältniſs des Sinus des Winkels, unter welchem die Richtung der Kraft auf den beweglichen Gegenſtand wirkt; und *viertens* im Verhältniſs des Geſetzes der Entfernung. Die Totalkraft ſteht alſo im Verhältniſs des Unterſchiedes der Integralien der Effekte beider Magnetpole, und es müſsten ſich die Umſtände ſehr ſonderbar zuſammenordnen, wenn dieſer Unterſchied immer das Verhältniſs des Würfels der Entfernungen befolgen ſollte. *St.*

ſener Magnet auf der Oberfläche der Kugel hervorbringen muſs, unterſucht, und auf dieſe Weiſe Abweichungs- und Neigungs-Karten für die angegebenen Bedingungen verfertigt, die mir als Grundlage zu weitern Forſchungen über den Magnetismus der Erde dienen ſollten. Bei dieſer Gelegenheit wurde ich auf die Erfindung einer Maſchine geleitet, mit deren Hülfe man für jede gegebene Stellung der Magnetaxe im Innern einer Kugel die ihr zugehörige Abweichungs- und Neigungs-Karte verzeichnen kann *). Eine groſse Menge ſowohl auf dieſe Weiſe als nach Rechnungen verzeichneter Abweichungs-Karten ſetzte mich nun in den Stand, auch über den Magnetismus der Erde richtiger zu urtheilen, und an dieſen meine Kräfte zu wagen. Meine Arbeiten darüber ſollten indeſſen nur langſam und reiflich überberlegt erſcheinen, weil es kein Vortheil für die Wiſſenſchaften iſt, wenn ſie mit unreifen Hypotheſen und glänzendem Wortgepränge überladen werden.

Während ich ſo im Stillen fortarbeitete, verſuchte es der Aſtronom Burkhard in Paris, aus Leipzig gebürtig, die Veränderlichkeit der Abweichung zu Paris in Rechnung zu nehmen, und lieferte in Hrn. von Zach's monatlicher Korreſpondenz B. 3 und 4, Gleichungen, welche für eine ziemliche Reihe Jahre die zu Paris beobachteten Abweichungen darſtellen, jedoch in den frühern Beobachtungen von 1541, 1550, 1580 ſehr bedeutend von der (obwohl nicht ganz ſichern) Er-

*) Eine Beſchreibung dieſer Maſchine, wovon Sie ſelbſt ein Exemplar beſitzen, befindet ſich im 10. Bande von Voigt's Magazin für Naturkunde. *St.*

fahrung abweichen. Insbeſondere ſchien mir das Maximum der öſtlichen, ſo wie der weſtlichen Abweichung zu groſs, weil man aus den Unterſchieden der Abweichung von 20 zu 20 oder 30 zu 30 Jahren deutlich ſchlieſsen konnte, daſs die mittlere jährliche Veränderlichkeit um das Jahr 1580 Null geweſen ſeyn, und bald wiederum Null werden, auf dieſe Zeiten alſo die Rückkehr der Abweichung der Magnetnadel fallen müſſe. Blos eine trigonometriſche Kreisfunktion, wie es Burkhard gethan, in die Gleichung eingehen zu laſſen, um ſolche in eine periodiſch wiederkehrende umzuwandeln, ſchien mir zu gewagt. Die Reihe $a \pm b\,x \pm c\,x^2 \pm$ etc. iſt der Ausdruck für jede nach den Potenzen von x geordnete Zahl, ſchlieſst, weit genug fortgeſetzt, jede Reihe mit ſpringenden Potenzen in ſich, und iſt der allgemeine Ausdruck jeder Funktion einer veränderlichen Gröſse. Betrachte ich daher die Abweichung φ, als Funktion der Zeit t, ſo war es doch wohl zweckmäſsig, ſie durch eine Gleichung auszudrücken, die nach den Potenzen der Zeit geordnet iſt, und indem ich in dieſer die Zahlwerthe von φ und von t nach den Beobachtungen ſubſtituirte, wurden die Coefficienten a, b, c, d als unbekannte Gröſsen durch eben ſo viel einzelne Gleichungen beſtimmt.

Hierdurch entſtanden die Formeln für die Abweichung der Magnetnadel, die ich im 9ten, 10ten, 11ten und 12ten Bande von Voigt's Magazin für Naturlehre vorgelegt habe. Ich hatte bei der erſtern Berechnung nicht ſo wohl auf gleiche Zeitunterſchiede, wodurch man ſich die Arbeit um vieles erleichtert, als auf Genauigkeit der Beobachtungen Rückſicht genommen. Auch hatte ich bei der erſtern Berechnung noch nicht

mit hinreichender Wahrſcheinlichkeit die Zeitpunkte beſtimmen können, von welchen aus man die Rechnung beginnen müſſe. Die gefundenen Gleichungen geben die Jahre, in denen die Veränderlichkeit der Abweichung im Maximum, und in denen ſie Null iſt, oder in welchen die Nadel ſtill ſteht, und dann ihre Rückkehr beginnt. Schon die erſten Formeln ſchmiegten ſich ganz an die Beobachtungen an, ſie ſetzten das Maximum der öſtlichen Abweichung für Paris auf 1580, das Maximum der weſtlichen auf 1818; das Jahr, in welchem das Maximum der Veränderlichkeit Statt gefunden hat, fand ſich 1699; ſtatt deſſen hatte Burkhard das Maximum der öſtlichen Abweichung auf 1448, das Maximum der weſtlichen Abweichung auf 1878 geſetzt. Meine Voraus-Beſtimmungen ſind bis jetzt durch die Erfahrung beſtätigt worden, denn 1818 trat richtig zu Paris der ſtationare Stand der Magnetnadel ein, und Burkhard's Rechnung wurde dadurch widerlegt.

Bei den folgenden Verſuchen berichtigte ich die *Epocha*, d. i. das Jahr, in welchem das Maximum der Veränderlichkeit der Abweichungen Statt gefunden hat, nach den frühern Gleichungen, und ſtatt der einzelnen Beobachtungen ſubſtituirte ich das arithmetiſche Mittel mehrerer einander nahe kommender Beobachtungen, nebſt dem Mittel der Jahrzahlen, die ihnen entſprechen, um jeden Beobachtungs-Fehler möglichſt zu mindern. Die auf dieſem Wege gefundenen Gleichungen gaben für die Veränderlichkeit der Abweichung bis zu ihrer Rückkehr auf denſelben Punkt, den laufenden Cyclus 440 Jahre, aber jeden folgenden bedeutend von dem Laufenden verſchieden.

Die Urſache ſuchte ich darin, weil unendliche Reihen nicht durch die erſten Glieder derſelben vollſtändig ausgedrückt werden können. Daher erkannte ich ſie auch blos für Näherungs-Gleichungen, deren man ſich zum Einſchalten füglich bedienen könne, nicht aber für wirklichen Ausdruck des Naturgeſetzes, weil die Natur in ihren Perioden ſich gleich bleibt.

Hätten dieſe Reihen in Uebereinſtimmung mit den zeitherigen Beobachtungen ſtets dieſelben wiederkehrenden Perioden gegeben, ſo würde ich geglaubt haben, daſs ſie das Geſetz ſelbſt ausdrücken, nach welchem die Abweichung zu allen Zeiten ſich ändert, wenn ſie auch auf dem Interpolations-Wege als Näherungs-Gleichungen gefunden worden waren. Sie hätten dann in meinen Augen aufgehört, bloſse Interpolations-Gleichungen zu ſeyn. Denn von einer ſolchen fordert man nur, daſs ſie zwiſchen gegebenen Beobachtungen der Wahrheit nahe kommende Einſchaltungen gebe. Giebt ſie ſie auch jenſeits und dieſſeits derſelben, ſo verdient ſie den Namen einer Näherungs-Gleichung; und giebt ſie, wo Perioden vor Augen liegen, gleiche Perioden, ſo geht ſie in die wahre Gleichung über *). Nachdem ich jene Gleichungen, wel-

*) Die Art und Weiſe, wie ich die Gleichungen gefunden hatte, brauchte ich in einem Journale für Naturkunde nicht auszuführen, da die Lehre vom Interpoliren lediglich der Gröſsenlehre angehört. Allerdings iſt die Kunſt zu interpoliren, in der Mathematik noch nicht in ihrem Zuſammenhange und Umfange dargeſtellt worden, ſondern, wer ſie ſtudiren will, muſs Lambert's Beiträge, deſſen Zuſätze zu den trigonometriſchen Tafeln, die aſtronomiſchen Jahrbücher von Bode, Hindenburg's Archiv u. ſ. w. zur Hand nehmen. Eine vollſtändige

che alle zeither in London und Paris beobachteten Abweichungen ſehr gut wieder darſtellen, aufgefunden, gab ich mir Mühe, ſie als Summen und Produkte von Kreisfunktionen zu betrachten, und in ihre Beſtandtheile zu zerlegen, ſie in Kettenbrüche umzuwandeln, und dadurch ihre Näherungs-Werthe herzuſtellen. Allein meine Bemühungen deshalb waren fruchtlos. Freilich würde ich kürzer zum Ziele gekommen ſeyn, wenn ich mich der Lambert'ſchen Einſchaltungs-Formel für Linien, die ſich ſchlangenweiſe auf und abziehen, oder periodiſche Wiederkehrungen haben, bedient hätte

$$y = a + b \text{ Sin.} \left(\frac{m+x}{n}\right) + c \text{ Sin.} \left(\frac{p+x}{q}\right) + \text{etc.}$$

Sie war mir aber damals noch nicht bekannt.

3.

Nach Verlauf einiger Jahre entſchloſs ich mich, einen andern Weg einzuſchlagen, den nämlich, der Magnetaxe der Erde eine *Kreisbahn* beizulegen, welche mehreren von einander ſehr entlegenen Beobachtungen Genüge leiſtete, und dann die Reſultate der Rechnungen mit den Beobachtungen zu vergleichen,

Theorie des Interpolirens nebſt genauer Angabe der Bedingungen, unter denen es vortheilhafter iſt, ſich dieſer oder jener Reihe, dieſer oder jener Methode zu bedienen, würde ein unſchätzbarer Beitrag für die Mathematik ſeyn. Kurz findet ſich das weſentliche Bekannte in Klügel's mathematiſchem Wörterbuche, Artikel *Interpoliren*; auf den vierten Theil dieſes ſchätzbaren Werkes hoffen wir ſehnlich. *Steinhäuſer.*

[Es wird daran gedruckt, und wahrſcheinlich erſcheint er binnen Jahresfriſt. *Gilbert.*]

um aus den gefundenen Unterſchieden auf die Abweichungen der Bahn vom Kreiſe zu ſchlieſsen.

Betrachtungen der Abweichungen, die an einem und demſelben Orte beobachtet worden, führten mich gewiſſermaſsen ſelbſt zu dieſem Verſuch; denn die Abweichung beſteht, wie die Beobachtungen und auch die Interpolations-Formeln zeigen, aus einem konſtanten und einem veränderlichen Theil; der *konſtante Theil*, den ich mit α bezeichne, iſt der Winkel zwiſchen dem geographiſchen und dem magnetiſchen Meridian. Dieſer letztere geht durch den Mittelpunkt der Bahn des Magnets hindurch, und theilt den *veränderlichen Theil* der Abweichung in zwei gleiche Hälften, ſo daſs die Abweichung oſtwärts von demſelben eben ſo viel wächſt als weſtwärts. Die Jahre, wenn die Magnetaxe ſich in dieſem Meridiane befand, geben zugleich das Maximum der jährlichen Veränderlichkeit, und liegen mitten inne zwiſchen den Jahren der öſtlichen und der weſtlichen Maxima der Abweichung.

Die Magnetbahn muſs dem Orte der Beobachtung unter einem Geſichts-Winkel erſcheinen, welcher der Summe des Maximums der öſtlichen und weſtlichen Abweichung gleich iſt. Es war z. B. in *Paris* das Maximum der öſtlichen Abweichung im Jahr 1576 = 10°,44′, und das Maximum der weſtlichen Abweichung im Jahr 1818 = 23°,34′, alſo der Unterſchied beider binnen 242 Jahren = 34°,18′. Folglich iſt der *Geſichts-Winkel*, unter welchem man die Bahn der Magnetaxe von Paris aus ſieht, 34°18′, und die Hälfte dieſes Winkels iſt 17°9′. Der Unterſchied, welcher bleibt, wenn die gröſste öſtliche Abweichung von ihm, oder wenn er ſelbſt von der gröſsten weſtlichen Abwei-

chung abgezogen wird, in beiden Fällen 6°25′, iſt der *konſtante Theil der Abweichung*, oder die ſcheinbare *Excentricität* der Bahn. Um das Verhältniſs des Halbmeſſers der Bahn, zu der Entfernung des Mittelpunkts der in der Horizontalebene projektirten Bahn von Paris zu finden, ſchloſs ich, Sin. 17°,9 : Sin. tot. = 1 : *b*, und fand dadurch einen *zweiten beſtändigen Theil* der Gleichung für die Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel.

War nun ſo das Verhältniſs des Halbmeſſers, zu der Diſtanz des Mittelpunkts der Bahn vom Ort der Beobachtung gegeben, ſo hatte die Berechnung des *veränderlichen Theils der Abweichung* kein Hinderniſs mehr, ſo fern nur auch die *Epocha* und die *Winkel-Geſchwindigkeit* gegeben waren. Um die *erſtere* aufzufinden, addire man die Jahrzahlen, in denen die Maxima der Abweichung Statt gefunden haben, zuſammen, und nehme von der Summe die Hälfte: $\frac{1576 + 1818}{2} = 1697$, ſo hat man die *Epocha*.

Schwerer iſt es die Winkel-Geſchwindigkeit, welche ich mit *m* bezeichne, in den früher angegebenen Gleichungen ausfindig zu machen. Ich bediente mich früherhin der jährlichen Winkel-Geſchwindigkeit, wie ſolche mir die erſtern Interpolations-Gleichungen gegeben hatten, nämlich $\frac{360}{440} = \frac{9}{11}$ Grade, weil ich eine Periode von 440 Jahren, in welcher alle 360 Grade der Bahn durchlaufen würden, vorausſetzte. Ferner muthmaſste ich, daſs die Zeit der Rückkehr vom Maximo der weſtlichen Abweichung zu dem Maximo der öſtlichen weniger als 242 Jahre betragen werde, weil die Interpolations-Gleichung ſie mir kleiner als die Zeit

des Fortſchreitens vom Maximo der öſtlichen zu dem der weſtlichen Abweichung gab, glaubte alſo, daſs die Magnetaxe den von Paris entfernten Bogen von Oſten gegen Weſten zeither durchlaufen habe, und daſs ſie ſich nun unſerm Meridiane nähere. Allein ich wurde in der Folge überzeugt, daſs dieſe Anſicht nicht die richtige ſey. Denn, verzeichnete oder berechnete ich die geographiſche Lage der Orte unter dieſer Vorausſetzung wechſelſeitig, nach den für ſie gefundenen Gleichungen für die Abweichung, ſo kamen die Orte oſtwärts, welche weſtlich, und weſtwärts, welche öſtlich liegen ſollten.

Ich veränderte daher meine erſte Anſicht, und nahm nun an, die Magnetaxe habe zeither das uns nähere Stück ihrer Bahn durchlaufen, ſey zwiſchen 1650 und 1700 ſehr nahe bei dem Nordpol der Erde vorbei gegangen, und deshalb habe die Linie keiner Abweichung, welche damals durch das Nordkap und das Vorgebirge der guten Hoffnung ging, in einer ſo kurzen Zeit ihren nördlichen Weg bis nach Nordamerika genommen. Es ſchlieſse alſo die Bahn des magnetiſchen Nordpols den geographiſchen Nordpol in ſich ein. Die Zeit, welche der Magnet gebraucht, um ſeine Bahn zu durchlaufen, ſetze ich jetzt zwiſchen 500 und 540 Jahre. Denn durchläuft die Magnetaxe in 242 Jahren nur die kleinere Hälfte ihrer Bahn, ſo muſs ſie mehr Zeit als 484 Jahre gebrauchen, um ihre ganze Bahn zu durchlaufen. Da man nämlich in der Horizontalebene die Bahn der Magnetaxe unter einem Winkel von 34°,18′ ſieht, ſo hat innerhalb des Zeitraums von 242 Jahren, welche vom Maximo der gröſsten öſtlichen bis zu dem der gröſsten weſtlichen Abweichung

verfloſſen ſind, die Magnetaxe in der That nur einen Bogen von 180° — 34° 18′, das iſt von 145°42′, durchlaufen. Hieraus würde eine Periode der Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel von beinahe 600 Jahren folgen. Dieſe Periode iſt jedoch viel zu groſs, und vergröſsert den Unterſchied verſchiedener Orte auſserordentlich. Man muſs ſie daher nicht nach der Anſicht der Bahn in der Horizontalebene beurtheilen, ſondern die Bahn ſich auf der Oberfläche der Erdkugel beſchrieben vorſtellen. Dann aber iſt der Winkel zwiſchen dem geographiſchen und dem magnetiſchen Meridian ein ſphäriſcher. Eben ſo iſt der Winkel zwiſchen zweien Kreiſen, die ſich im Orte der Beobachtung ſchneiden und die Magnetbahn berühren, ein ſphäriſcher Winkel, der zu einem ſphäriſchen Dreieck gehört. Dieſer wird alſo den zu 242 Jahren gehörenden Bogen, (da die drei Winkel eines ſphäriſchen Dreiecks zuſammen ſtets gröſser als zwei rechte ſind, und da die Linien, welche die Magnetbahn berühren, ſelbſt die Endpunkte eines Durchmeſſers berühren würden, wenn ſie 90° lang wären,) gewiſs gröſser als 145° 42′ machen, und die ganze Periode in einen Zeitraum, welcher bedeutend kleiner als 600 Jahr iſt, zuſammen ziehen. Neuere Rechnungen haben eine ſolche Periode zu 540 Jahre gegeben, aber ſelbſt dieſe Periode ſcheint noch um etwas zu groſs zu ſeyn, und vergröſsert immer noch die Längen-Unterſchiede der Orte.

Genug! ſind die beſtändigen Coefficienten der Gleichung gegeben, ſo hat die Berechnung des *veränderlichen Theiles* der Abweichung keine Schwierigkeit; denn man berechnet ihn als den dem Halbmeſſer der

Bahn gegenüber gelegenen Winkel in einem ſphäriſchen Dreiecke, in welchem der Halbmeſſer der Bahn, $= a$, als eine Seite, der Abſtand des Mittelpunkts der Bahn vom Ort der Beobachtung, $= b$, als zweite Seite, und der zwiſchen dieſen beiden Seiten eingeſchloſſene Winkel, $= t$, aus der *Epocha* und der Winkel-Geſchwindigkeit bekannt ſind, nach der einfachen Gleichung

$$\text{Cot. } \varphi = \frac{c}{a \text{ Sin. } m\,t} \pm \text{Cot. } m\,t.$$

Wird α, als ein konſtanter Winkel, für die weſtlichen Abweichungen vergröſsert, für die öſtlichen vermindert, ſo giebt die Summe oder der Unterſchied die Abweichung. Die unternommene Veränderung des Werthes von m macht auch eine Veränderung des Werthes von b, ſo wie von der Epocha nöthig. Statt der früherhin gegebenen Werthe (Annal. 1817 St. 12 oder B. 57 S. 410) welche ſchon ſehr gut mit den Erfahrungen zuſammenſtimmten, gebe ich nun dafür folgende.

Ort	öſtl. Läng. von Ferro	Breite nördl.	b	c	α
Terceira	350° 27′	38° 39′	5,24	1736	8° 20′
Teneriffa	1 25	28 27	5,11	1710	7 25
Liſſabon	8 31	38 42	4,24	1700	7 5
Madrit	14 14	40 25	4,07	1698	6 45
London	17 44	51 31	3,44	1695	8 30
Paris	20 0	48 50	3,69	1692	7 0
Rom	30 9	41 54	4,25	1680	4 30
Kopenhagen	30 7	55 41	3,91	1685	5 30
Danzig	36 11	54 22	4,83	1650	
Alexandrien	47 56	31 11			
		ſüdl.			
Magellaniſche Straſse			3,00	1860	2 30
St. Helena	55 0	52 50	4,56	1780	
Cap	36 4	35 55	4,46	1780	

Ich habe nämlich ſeit meinen erſtern Abhandlungen, für Terceira, Teneriffa, Liſſabon, Madrit, Rom, Danzig und St. Helena ſo viele Beobachtungen aufgefunden, daſs es möglich war, für alle dieſe Orte Rechnungen anzuſtellen, die ich jedoch hier nicht ausführen werde, da die Elemente hinreichend ſind, um ſich von der Uebereinſtimmung zwiſchen Rechnung und Beobachtung zu überzeugen.

Die Beobachtungen, die ich vor mir habe, ſind folgende.

Inſel Terceira (Fayal)

1589	3° 5′ öſt
1638	0 0
1775	22 7 W

Inſel Teneriffa (St. Crux)

1520	0. 0
(Dudley)	4 0 öſt
(Riccioli)	4 20
(Halley) 1700	2 40 W
1769	15 43
1776	14 41
1785	15 52
1790	19 6
1791	18 9
1800	17 0
1803	16 1

Liſſabon

1638	7 36 öſt
1668	0 50½ W
1683	3 0 W
1697	4 18
1706	6 30

Liſſabon

1762	17°32′
1775	19 30
1782	19 51

Madrit

1600	5 0 öſt
1700	5 0 W
1799	20 0

(St. Michael, Azor. Inſel)

1579	0 0
1638	0 0
1769	13 36 W

Rom

1600	8 öſt
1670	2 15 W
1681	5
1695	7 30
1730	11 0
1782	16 49
1788	17 12

Konſtantinopel	
1600	0° 0′
1625	2 0 w
(Chacelles) 1694	9 … 12

Wien	
1638	0 0
1760	13 0 w

Danzig	
1628	1 0 w
1642	3 15
1670	7 20
1682	8 48
1760	11 0
1811	13 48

Königsberg	
1600	0 0
1628	1 w
1642	1 5
1774	13 30

Macao und Canton	
1616	1 31
1616	0 0(C)
1721	(C)10 30 w
1776	2 0
1779	0 19 M
1685	4 0 w
1690	2 25

Inſel Juan-Fernandez	
1615	0° 0 *
	0 0 ** (Kircher)
1760	10 0öſt (Anſon)
1767	11 0öſt

Cap Mendozin (Nordamerika)	
	8 öſt (Dudley)
1693	2 0öſt (Carreri)
1786	14 24öſt (La Peyr.)

Cap Comorin (Aſien)	
1601	16 0 w
1620	14 20
1680	8 45
1723	2 51

Cochin	
1614	15 0 w
1706	6 20
1724	3 48

Inſel St. Helena	
1600	8 0öſt
1604	7 45
1610	7 15
1623	6 0
1677	0 40öſt
1691	1 0 w
1724	7 30
1764	11 38
1785	14 18

*) Zwiſchen Juan-Fernandez und dem Wendekreiſe des Steinbocks.

**) 200 leucis ultra.

Insel St. Helena	
1796	15° 48′
1806	17 18

Insel Socotra	
1555	0 15 w
1611	16
1612	17 22
1674	17 0
1723	11 50
1776	8 6

Van Diemens Land	
1642	0 0*
1721	0 0**
1775	10 34 †
1775	9 6 †
1777	5 15 †

Van Diemens Land	
1788	8° 35′ †
1795	7 25 ††

Quebeck	
1649	16 w (Breſſau)
1686	15 30w (desHayes)

Boſton	
1708	9 0 w
1741	7 30 w

Cambridge (Nord-Amerika)	
1708	9 0 w
1742	8 0
1757	7 20
1761	7 14
1780	7 2
1783	6 52

Folgende neuere Beobachtungen ſind zu den ſchon angeführten ältern hinzugekommen.

in London	
1805	24 8
1811	24 14
1814	24 20

in Paris	
1814	22 34

in Kopenhagen	
1806	18 25
1817	17 56

*) Nach Tasmann. **) 2° weſtlich davon.

†) Adventure-Bay. ††) Cap Diemen.

Wenn auch dieſe Beobachtungen nicht überall ausreichen, um darauf eine Periode der Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel zu konſtruiren, ſo helfen doch oftmals die Beobachtungen des einen Orts die des andern ergänzen. Verzeichnet man z. B. ſämmtliche in den *Azoriſchen Inſeln* gemachten Beobachtungen nach Lambert's Theorie der Zuverläſſigkeit auf einem Blatt, ſo bekommt man für jede Inſel Stücke der geſuchten Abweichungs-Curve, welche zwar unter einander nicht zuſammenhängen können, aber doch zeigen, auf welche Art die Curve für eine gegebene Inſel fortgeſetzt werden müſſe. Eben dieſes Verfahrens habe ich mich bedient, um aus den zu *Boſton* und *Cambridge* gemachten Beobachtungen die zu *Quebeck* angeſtellten zu ergänzen.

Nur darum, weil meine leichten trigonometriſchen Rechnungen noch nicht ganz verſtanden worden zu ſeyn ſcheinen, ſetze ich noch ein Beiſpiel für die jetzt gegebene abgekürzte Formel

$$\text{Cot. } \varphi = \frac{b}{\text{Sin. } mt} \pm \text{Cot. } mt,$$

angewendet auf die *Magellaniſche Straſse* hierher. Für ſolche iſt $b = 3{,}0$. Man ſetze nun mt nach und nach $= 10°, 20°, 30°, 40°$ und ſo weiter, alſo die dieſen Winkeln zugehörigen Zeit-Unterſchiede von der Epocha 1860 rückwärts, oder von 1590 vorwärts gerechnet von 15 zu 15 Jahren; ſo iſt

log b = log 3	= 0,47712	= 0,47712
log fin 10°	= 9,23967	log fin 20° = 9,53819
Unterſchied	= 1,23745	= 0,93893
wozu gehören die Zahlen	17,276	8,6883
Die Cotangente von 10° iſt	= 5,67128	von 20° = 2,74748
alſo der Unterſchied beider	= 11,605.	5,94082
und ihre Summe	= 22,947	11,43578
Die gefundenen Unterſchiede und Summen ſind Cotangenten des veränderlichen Theils ϱ der Abweichung, alſo	ϱ = 4° 55′ ϱ = 2° 29′	ϱ = 9° 33′ ϱ = 5° 0′

Und zwar gehören dieſe Werthe von ϱ in der erſten Rechnung der erſte dem Jahr 1860 — 15, das iſt 1845, der zweite dem Jahre 1590 + 15, oder 1605, und in der zweiten Rechnung der erſte dem Jahre 1860 — 30, oder 1830, der zweite dem Jahre 1590 + 30, oder 1620 an.

Berechnet man ſo auch für andere Jahre den veränderlichen Theil der Abweichung für die Magellaniſche Straſse, ſo erhält man, wenn man ϱ um α oder 2°, 30′ zwiſchen den Jahren 1590 und 1860 vergröſsert

Magellaniſche Straſse

Jahrzahl	ϱ	Abweichung öſtliche
1590	0	2° 30′
1605	2° 29′	4 59
1620	5 0	7 30
1635	7 22	9 52

Magellaniſche Straſse

Jahrzahl	℘	Abweichung öſtliche
1650	9° 41′	12° 11′
1665	11 53	14 23
1680	13 54	16 24
1695	15 42	18 12
1710	17 14	19 44
1740	19 12	21 42
1755	19 28	21 58
1770	19 7	21 37
1785	18 0	20 30
1800	16 3	18 33
1815	13 11	15 41
1830	9 33	12 3
1845	4 55	7 25
1860	0 0	2 30

Um die Phyſiker noch mehr von der Richtigkeit meiner Anſicht zu überzeugen, habe ich die *Bahn des Nordpols des Magnets auf einer Polarprojection*, (bei welcher jedoch die Halbmeſſer der Parallellkreiſe im Verhältniſs der Cotangenten ihrer Polhöhe ſtehen), verzeichnet, und in Beziehung auf ſolche die geographiſche Lage der Orte rückwärts aus den Gleichungen für die Abweichungen zu beſtimmen verſucht. Freilich iſt dadurch die Lage der Orte noch ziemlich verſchoben worden; Danzig kömmt um 13° zu weit ſüdlich und 8° zu weit öſtlich, auch Kopenhagen zu weit ſüdlich, Teneriffa, St. Helena und das Cap dagegen werden den Polen zu ſehr genähert. Man wird aber die Urſache dieſer verſchobenen noch theils in der Projectionsart, welche eine ſchiefe auf die Ebene der Bahn entworfene ſeyn ſollte, theils in den

mangelhaften Beobachtungen, theils in noch vorhandenen Fehlern der Gleichungen für die Abweichung auffinden, und ſich nicht abſchrecken laſſen, die Arbeit fortzuſetzen, bis ſie dahin gediehen iſt, daſs man aus den einzelnen Abweichungs-Beobachtungen die Länge der Orte, an denen dieſe Beobachtungen in einem gewiſſen Jahre gemacht worden ſind, wiederum richtig beſtimmen lernet. Indeſs dient dieſe Verzeichnungsart ſehr wohl, um die ganze Veränderlichkeit der Abweichung in ein deutliches Licht zu ſetzen. Denn legt man ein Lineal von einem Beobachtungsorte an ein gegebenes Jahr in der verzeichneten Bahn, und miſst mit einem Transporteur den Winkel zwiſchen dem Meridian und der angegebenen Linie, ſo giebt dieſer Winkel die Abweichung für dieſes Jahr, wenigſtens für Orte in der nördlichen Halbkugel. Die Orte der ſüdlichen Halbkugel dürften andere Meridiane haben. Miſst man dagegen den Winkel zwiſchen dem Mittelpunkt der Magnetbahn, (den ich hier in 150° weſtlicher Länge von Paris und 77° 30′ nördlicher Polhöhe geſetzt habe), ſo giebt der eingeſchloſſene Winkel den veränderlichen Theil der Abweichung für dieſes Jahr.

Erſcheint nun aber die Bahn der Magnetaxe in der nördlichen Halbkugel, aus den verſchiedenſten Geſichtspunkten betrachtet, als Kreis, ſo muſs ſie doch wohl auch in der That eine Kreisbahn ſeyn. Allein ob dieſe Kreisbahn um eine der Erdaxe parallele Chorde zu beſchreiben ſey, wie es in der jetzt angegebenen Zeichnung geſchehen iſt, oder ob die Bahn des Mittelpunkts des Magnets gegen die Ebene des Aequa-

tors geneigt ſey, und wie groſs dieſe Neigung ſey, und ob die Bahn vom Horizont auf die Oberfläche der Erde transferirt, annoch eine Kreisbahn ſeyn könne, — dies ſind Fragen, auf welche ich erſt werde antworten können, wenn die Beobachtungen der ſüdlichen Halbkugel eben ſo gut unter einander harmoniren werden, als die der nördlichen *).

Wie die auf die Horizonte verſchiedener Orte projicirte Bahn, auf die Oberfläche der Erde zu reduciren ſey; dazu habe ich im Decemberſtücke dieſer Annalen 1817 den Weg gezeigt. Die Rechnungen nach ebener Trigonometrie werden dadurch in ſphäriſch-trigonometriſche umgewandelt, und verlieren mehr an Einfachheit als ſie gewinnen. Deswegen hielt ich es für unnütz, ſie auszuführen, zumal es ſchwerer iſt, den Ort des Mittelpunkts der Bahn, als den Ort eines der Magnetpole auf der Oberfläche der Erde zu beſtimmen, und da für zwei hinreichend entlegene Orte auf der nördlichen Halbkugel nicht hinreichend berichtigte Gleichungen für die Veränderlichkeit der Abweichung vorhanden ſind.

*) Vor der Hand darf ich wohl die Bemerkung machen, daſs der Mittelpunkt der Bahn des Südpols in 150° öſtlicher Länge und in einer Polhöhe von kaum 60° zu ſuchen ſey. Weil nämlich die Neuholländiſche Linie keiner Abweichung ſich zeither wenig von Neuholland entfernt hat, iſt glaublich, daſs die Bahn des magnetiſchen Südpols unterhalb Neuholland ſich von dem geographiſchen Südpol entfernt halte, oder daſs ſie denſelben von ſich ausſchlieſse, indeſs die Bahn des magnetiſchen Pols in der nördlichen Halbkugel den geographiſchen Nordpol in ſich einſchlieſst.

4.

Während ich mich mit dieſen Arbeiten beſchäftigt habe, ſind mehrere neue ſehr zuverläſſige Beobachtungen über die Abweichung und Neigung der Magnetnadel erſchienen, beſonders von einem unſerer geſchickteſten Phyſiologen und Naturforſcher, von Humboldt, und wir haben von ihm gemeinſchftlich mit Biot eine Abhandlung über den Magnetismus der Erde erhalten, welche im J. 1805 (B. 20 S. 257) dieſ. *Ann.* zu finden iſt. Auch ſie nahmen einen ſehr kleinen Magnet im Innern der Erde an, den ſie jedoch in den Mittelpunkt der Erdkugel verſetzten. Der Magnetaxe gaben ſie einen Winkel von 12° mit der Umdrehungsaxe der Erde. Sie ſuchten Gleichungen für die Neigung der Magnetnadel, wie ihre Theorie oder Theſis, daſs alle Neigungslinien dem magnetiſchen Aequator parallel ſeyen, ſie fordert. Nach der von ihnen vorausgeſetzten Stellung der Magnetaxe der Erde müſste die Abweichung in den beiden Halbkugeln der Erde, welche durch einen Meridian von einander getrennt werden, der durch die geographiſchen und magnetiſchen Pole der Erde hindurchgeht, genau einerlei Geſtalt haben; dieſes wird aber durch die Erfahrung nicht beſtätigt. Die Hypotheſe, daſs die Magnetpole ſich diametral gegenüber lägen, iſt hierdurch ſchon voraus widerlegt. Betrachtet man ferner Wilken's Neigungskarte, die ſich freilich auf ziemlich ungleichzeitige Beobachtunge ſtützt, oder verfertigt man ſich Neigungskarten nach den Beobachtungen, welche Cunningham, Noel, Feuillee zu Anfang des verfloſſenen Jahrhunderts angeſtellt haben, oder eine

Neigungskarte für 1775 nach den Beobachtungen, welche auf Eckeberg's drei Reiſen nach Oſtindien, Cook's drei Reiſen um die Welt, und auf den Fahrten Byron's, Walli's, Carteret's und anderer Weltumſegler um dieſe Zeit gemacht worden ſind, ſo ergiebt ſich aus einer dieſer Karten, wie aus der andern, daſs die Neigungslinien weder Kreiſe ſind, noch dem magnetiſchen Aequator parallel liegen. Sie ſind vielmehr um ſo mehr gegen den magnetiſchen Aequator geneigt, eine je gröſsere Neigung ſie anzeigen. Hieraus folgt aber offenbar, daſs die beiden Magnetpole einander nicht diametral gegenüber liegen können. Ich bin überzeugt, daſs beide Naturforſcher, wenn ſie dieſe Gründe erwägen, ihre Meinung ſelbſt ändern, und der Magnetaxe eine Stellung auſserhalb des Mittelpunkts der Erde beilegen werden.

Bertrand in ſeinem *Eſſai de Geologie* nimmt ebenfalls einen kleinen Magnet im Innern der Erdkugel, jedoch auſserhalb des Mittelpunkts derſelben an, und hat die Meinung, dieſer Magnet möge öfters durch die Nähe eines Kometen genöthigt worden ſeyn, ſeinen Ort zu verlaſſen, und indem dabei der Schwerpunkt der Erde habe verändert werden müſſen, lieſsen ſich dadurch die groſsen Revolutionen auf der Oberfläche der Erde, deren Spuren die Gebirge an ſich tragen, erklären.

Indeſſen fing auch *ich* an, meine vorhin erwähnten Arbeiten über dieſen Gegenſtand, dem Publikum in meinen *Commentationibus academicis de magnetismo telluris* als Gelegenheits-Schriften vorzulegen. Die bisher erſchienenen machen indeſs nur eine Einleitung zu der Lehre vom Magnetismus der Erde aus;

denn die erſte beſchäftigt ſich blos mit den Geſetzen des Magnets, den Abtheilungen des magnetiſchen Wirkungskreiſes, den Linien, nach denen Eiſenfeilſtaub in der Nähe des Magnets ſich ordnet, und den Trajectorien derſelben, in denen die Magnetnadel gleiche Richtungen gegen die Magnetaxe annimmt. Die zweite betrachtet die Wirkungen, welche ein in einer Kugel eingeſchloſſener Magnet von gegebener Kraft und Stellung auf der Oberfläche hervorbringt und ſtellt ſie in einem hiernach berechneten Kärtchen dar, das den nach Beobachtungen verzeichneten Neigungs-Karten ſchon ſehr nahe kömmt. Die Fortſetzung dieſer Abhandlung iſt durch die Schickſale Wittenberg's unterbrochen worden, indem ich durch den Zuſchuſs, welcher dem Dekan zum Druck eines Programms bewilligt wurde, mich in den Stand geſetzt ſah, dem Publikum auf dieſe Weiſe von Zeit zu Zeit das vorzulegen, was ich über dieſen Gegenſtand Neues gefunden hatte, und ich jetzt bei vermehrtem Aufwande keine Verſuche zu Gunſten der Wiſſenſchaft mehr machen kann. Doch liegen noch bei mir die Abweichungs-Karten für 1600, 1700, 1775 möglichſt berichtigt, und eine Sammlung von vielleicht 100 theils nach Rechnungen theils nach der oben S. 276 erwähnten Maſchine verzeichneten Abweichungs- und Neigungs-Karten für verſchiedene Stellungen der Magnetaxe der Erde; und ganze Rieſe Papier voll Rechnungen über dieſen Gegenſtand, warten auf Redaktion und Bekanntmachung.

Endlich kündigte auch vor einigen Jahren Herr Profeſſor Hanſteen zu Chriſtiania in Norwegen, ein groſses Werk über den Magnetismus der Erde an,

wovon vor Kurzem der erſte Band, gedruckt auf königliche Koſten, wirklich erſchienen iſt.

Ich kann es nicht bergen, daſs mir ſeine Ankündigung viele Paradoxien zu enthalten ſchien, deren Rechtfertigung ich indeſs abwarten zu müſſen glaubte, ehe ich mich öffentlich darüber erklärte, und daſs ich nach ihr von dem Werke mir wenig verſprach. Ich zweifelte ſelbſt, daſs Hr. Hanſteen mit Euler's, Mayer's und Lambert's Vorarbeiten, und insbeſondere mit dem Magnetismus der Erde, recht bekannt ſey, weil es ihm, wie es ſchien, unerklärbar dünkte, daſs durch 2 Magnetpole Linien keiner Abweichung bewirkt werden könnnen. Er nimmt 4 Magnetpole an, die alle vier beweglich ſeyn ſollen, und denen jedem er eine beſondre Umlaufszeit beilegt; der eine ſoll nämlich innerhalb 864, der zweite innerhalb 1296, der dritte in 1728 und der vierte in 4300 Jahren einen Umlauf vollbringen. Ein Magnetpol kann nun aber, wie mich dünkt, ohne eine Magnetaxe und einen zweiten Magnetpol nicht gedacht werden, und beide entgegengeſetzte Pole einer Axe müſſen innerhalb einerlei Zeit ihre Kreisbahnen durchlaufen. Eignet folglich Hr. Hanſteen jedem Pole eine beſondere Umlaufszeit zu, ſo muſs er noch vier andere Magnetpole zugeben, welche in denſelben Zeiten als jene ihre Umläufe vollbringen. Wie kommt es, daſs Hr. Prof. Hanſteen ihrer nicht gedenkt? oder haben ſie keine Wirkung auf die Magnetnadel, und kommen ſie bei ſeiner Theorie nicht in Betrachtung? — Ferner ſetzt jede Kreisbewegung einen Mittelpunkt der Anziehung und eine tangentielle Kraft voraus; welches aber iſt hierbei der Mittelpunkt der Anziehung, welches die tangentielle Kraft? und woher rührt die Verſchiedenheit der

dem Schiffer Meindart Simeyn's, den Röhl in ſeiner Einleitung in die aſtronomiſchen Wiſſenſchaften 2ten Theil S. 333 anführt, wenigſtens 6 Pole erhalten habe. Die Lage dieſer Pole beſtimmt er für das Jahr 1700 und 1800, und aus der vermeinten Veränderung ſchlieſst er auf die periodiſchen Umlaufszeiten.

Mit dem Vorurtheile für das Vorhandenſeyn von 4 Magnetpolen ſcheint er ſelbſt an die Zeichnung der *Abweichungs-Karten* gegangen zu ſeyn, und ſeine Linien keiner Abweichung laufen daher weder nach den geographiſchen noch nach den magnetiſchen Polen der Erde, da doch jede derſelben durch einen geographiſchen und den benachbarten Magnetpol, aller Theorie zu Folge, hindurchgehen muſs. Mit ſeinen Abweichungs-Karten für 1600, 1756, 1775 und 1800 ſtimmen daher auch die meinigen nicht ganz überein. Ich habe mich nämlich bei Verzeichnung meiner Karten für 1600, 1650, 1700, 1750, 1775 und 1800 vieler Beobachtungen bedient, die Herr Hanſteen nicht anführt, und habe, weil mir an genauer Beſtimmung der Lage der Magnetpole beſonders gelegen war, insbeſondere die innerhalb der Polar-Zirkel gemachten Beobachtungen beſonders notirt und benutzt. Die Reiſen de Pages, Tſchitzſchagovs, la Billardieres, Marchand's und anderer, ſo wie in früherer Zeit die von Davis und Hudſon, ſcheinen ihm unbekannt geblieben zu ſeyn. So vermiſſe ich in den Sammlungen des Herrn Hanſteen die meiſten vor 1600 und kurz nach 1600 gemachten Beobachtungen, die von de la Verrüe, de May, Houſſaye, Noel, Feuillee u. ſ. f., und mehrere neuere Beobachtungen. Eine Vergleichung zwiſchen meinen und ſeinen Karten läſst

ſich nicht füglich mit Worten geben. Vielleicht habe ich in Kurzen die Ehre Ihnen die Abweichung von 1600, 1650, 1700, 1750 und 1800, wie es Mountaine und Dodſon gethan haben, in Zahlen in einer Tafel von 10° zu 10° der Länge und Polhöhe zu mehrerer Anwendung meiner Interpolations-Gleichungen vorzulegen. Wer Lambert's *Recherches ſur la courbure du courant magnetique* durchgearbeitet hat, wird überzeugt ſeyn, daſs es ſchwer, faſt unmöglich ſey, die Wirkungen eines Magnets nur in der Ebene ſeiner Axe auf die Magnetnadel zu berechnen. Noch viel ſchwerer iſt es, die Wirkungen eines einzigen in einer Kugel eingeſchloſſenen Magnets auf eine in der Oberfläche der Kugel liegende Magnetnadel, geſchweige denn den Effekt von zweien Magnetaxen der Erde auf die Magnetnadel zu berechnen. Wird indeſſen dieſe Unterſuchung nicht ganz genau betrieben, ſo muſs die eine Magnetaxe die Fehler der zweiten wieder gut machen, und dann wird die Unterſuchung leichter.

Die Ankündigung des Hanſteen'ſchen Werks, ſeine Angaben der periodiſchen Umlaufszeit ſeiner Pole, und die Analogie, welche ſolche mit der Platoniſchen Periode zu haben ſcheinen, veranlaſste die Herren Profeſſoren Pfaff in Erlangen und Schweigger ſich über die Analogie der Hanſteeniſchen Bewegung der Magnetpole mit den Bewegungen der Planeten, des Weltgebäudes und deſſen Ordnung zu äuſsern, (Schweigger's Journal B. 10). Sie erinnern an Kepler's Welt-Magnetismus, an deſſen und Plato's Weltharmonie, ſelbſt auch in Beziehung auf Muſik, und ſie haben es nur mit den Urſachen der von ihnen für wahr angenommenen Hanſteeniſchen Perioden

Diemens-Land falle. — Es ſey 9) der Halbmeſſer der Bahn beinahe dem fünften Theil von dem Halbmeſſer der Erde gleich, 10) die Bewegung ziemlich gleichförmig, und 11) betrage die periodiſche Umlaufszeit zwiſchen 400 und 500 Jahre; ſehr nahe kommend der erſten oder der letzten, je nachdem man annehme, der Magnet habe die von uns entfernten oder unſere Meridiane zeither von Weſten nach Oſten durchlaufen. Daſs aber Letzteres wirklich der Fall ſey, werde dadurch zur Gewiſsheit, weil die aus der Abweichung berechnete Länge der Orte, unter erſterer Vorausſetzung weſtliche geben, wo man öſtliche erhalten ſollte. — Es ſey endlich 12) um das Jahr 1700 der Magnetpol in der nördlichen Halbkugel London und Paris am nächſten geweſen.

Dieſe Folgerungsſätze getraute ich mir zwar damals dem Publikum noch nicht vorzulegen, weil ich erſt von mehreren Orten genauere Gleichungen für die Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetnadel auffinden wollte; ſie liegen aber insgeſammt in den von mir damals ſchon gegebenen Gleichungen, oder laſſen ſich daraus herleiten. Man darf nur den Weg verfolgen, den ich zu Ende meiner Abhandlung in dieſen Annalen der Phyſik December 1817: „Nähere Beſtimmungen über die Bahn des Magnets im Innern der Erde“ vorgeſchlagen habe, um Gleichungen für den Horizont verſchiedener Orte auf die Kugelfläche überzutragen. Es gehört nämlich zu den erſten Anfangsgründen der mathematiſchen Geographie und Aſtronomie, daſs man die Erdkugel auf jeden beliebigen Horizont verzeichnen, und was dage-

gen wiederum auf dieſer Ebene verzeichnet iſt, auf die Kugel übertragen kann. Daher halte ich mich auch bei dem Beweiſe derſelben nicht auf. Man findet beinahe eben daſſelbe, wenn man eine Polar-Projektion der Erde entwirft, in welcher die Abſtände von den Polen im Verhältniſs der Cotangenten der Polhöhe ſtehen, und dann die gegebenen Formeln für die Abweichung im Horizont verſchiedener Orte darin aufträgt, um die Bahn jedes Magnetpols auf ſolcher Projection zu beſchreiben. Diejenigen, welche die Kunſt Karten zu verzeichnen erlernt haben, und welche ebene Trigonometrie verſtehen, und folglich die einfache Gleichung $\text{Cot. } \alpha \pm \varphi = \frac{b}{\text{Sin. } mt} \pm \text{Cot. } mt$ anzuwenden wiſſen, werden keine Schwierigkeit finden, dieſer Aufgabe Genüge zu leiſten, auch wenn ſie über die geographiſchen Projectionen, um dieſe Kunſt zu erlernen, noch keine gedruckten Abhandlungen geſchrieben haben. Denn nicht jeder erlernt die Kunſt, über welche er etwas geſchrieben hat und drucken läſst, zumal wenn es wenig durchdachte Excerpte aus den Arbeiten anderer ſind.

Meine Anſichten ſind richtig aufgefaſst in Jean Paul's Viſionen über den Planet Pluto (Morgenblatt erſtes Stück des verfloſſenen Jahres) und ſeine Vorherſagungen in Rückſicht des politiſch moraliſchen Einfluſſes dieſes Pluto auf die Oberwelt, haben die Leſer ergötzt. In Hrn. Oken's Iſis dagegen (No. 4 S. 566) findet ſich ein Aufſatz eines Ungenannten über magnetiſche Fehlweiſung, in welcher, man darf es frei ſagen, jede Zeile ſeine Fehlweiſung iſt. Der Verfaſſer

definirt Magnetmeridian durch oscillatoriſche Schwingungen, läſst die Fliehkraft gegen die Pole ſtreben, betrachtet den Aequator als das Expans der daſelbſt angehäuften Schwerkraft, läſst die Expanſions-Linien an den Polen zuſammen kommen, macht die Meridiane oder Breiten-Kreiſe der Ekliptik zu Magnet-Meridianen, denkt ſich, ſie wären von Eiſen und würden durch die Sonne nach und nach verrückt, und dadurch entſtände die Veränderlichkeit der Abweichung. Jede Zeile dieſes Aufſatzes iſt abſurd, und ſie verdient keine Widerlegung.

Vor wenig Tagen las ich in Ihren ſchätzbaren Annalen (Jahrg. 1819 St. 9 S. 422) eine Abhandlung des Herrn Profeſſor Mollweide „über Interpolation in der Phyſik, in Bezug auf meine letzte Arbeit.“ Er verwirft darin meine nach Lambert's Verfahren erhaltenen Reſultate und giebt andere Interpolations-Gleichungen von einer Form, wie ſie Lambert und la Grange für Beobachtungen, die etwas Periodiſches anzeigen, gebraucht haben. Seine auf dieſe Art gefundene Gleichung für die Abweichung ſtimmt aber weder mit den frühern Abweichungs-Beobachtungen überein, noch mit der Erfahrung daſs die Abweichung ſchon 1817 zu Kopenhagen ſtationär geweſen und es dermalen zu Paris und London iſt. Nach ihr müſste die Abweichung zu Paris 1526 14° 14′ öſtlich geweſen ſeyn, und 1833 22° 59′ weſtlich werden; ſie war aber zur erſten Zeit faſt 0, nach Beobachtungen 1541 = 7° und 1550 = 8° öſtlich, und ſie iſt dermalen zu Paris ſtationär. Für London giebt dieſe Gleichung gar keine öſtliche Abweichung, da ſie bekanntlich daſelbſt 1580 = 11° 30′ öſtlich geweſen iſt. Sind nun des Hrn.

Profeſſor Mollweide Gleichungen nicht der Erfahrung ſo entſprechend, als die meinigen, ſo glaube ich, ſey die Wahrheit mehr auf meiner Seite. Er empfiehlt mir übrigens die Methode von den kleinſten Quadraten. Es ſey mir erlaubt, ihm die Lambert'ſche Methode, die er verwirft, die der kleinſten Fehler zu empfehlen. Zu Ende der erſten Abhandlung habe ich ſchon gezeigt, wie man mit geringer Kenntniſs der ſphäriſchen Trigonometrie alles das finden könne, was Herr Profeſſor Mollweide an meinen Beſtimmungen vermiſst. Die Berechnung eines unbekannten Stücks in einem ſphäriſchen Dreieck ſetzt aber jederzeit das Gegebenſeyn dreier Stücke dieſes Dreiecks voraus. Dieſes fehlte mir bis jetzt, daher habe ich auch meine Rechnungen noch nicht auf ſphäriſche reduciren wollen. Denn die Data muſsten aus den Gleichungen für die Veränderlichkeit abgeleitet werden, mit denen ich noch nicht ganz einverſtanden war.

Ein Etwas iſt indeſſen beſſer als ein Nichts. Daher gebe ich, was ich bis jetzt gefunden habe. Man betrachte es indeſſen für Früchte, die geſchüttelt worden ſind, ehe ſie ihre völlige Reife erlangt haben. Denn die Gleichungen für die Veränderlichkeit der Abweichung verſchiedener Orte in Europa gehören Orten zu, die wenig Verſchiedenheit der Länge haben, die Gleichungen für das Cap und die Magellaniſche Straſse ſtützen ſich dagegen auf zu unſichere Beobtungen. Beide leiſten daher meinen Anſprüchen noch nicht völlig Genüge.

Aus der Abweichungs-Karte für das Jahr 1600 er-

giebt ſich, daſs die atlantiſche Linie keiner Abweichung zu jener Zeit faſt die Lage eines Meridians hatte, welcher durch das Nordkap und das Nadel-Vorgebirge hindurch gegangen iſt. Hieraus folgt, daſs damals beide Magnetpole entweder in dieſen oder dem entgegengeſetzten Meridian gelegen geweſen ſeyn müſſen, und ferner, daſs auch der Mittelpunkt der Magnetaxe in dieſem Meridiane gelegen haben müſſe, und ich finde mich bewogen, auch in dieſer Ebene den Mittelpunkt der Bahn des Nordpols zu ſetzen. Es iſt aber das Maximum der weſtlichen Abweichung zu London und Paris gröſser als das Maximum der öſtlichen, und die ſcheinbare Excentricität des Mittelpunkts der Bahn beträgt für Paris 6° 22′. Eignet man jenem Meridian eine Länge von 30° öſtlich zu, ſo wird der Winkel zwiſchen dem Pariſer Meridian und jenem jenſeits des Nordpols verlängerten Meridian 150 Grad. Ferner iſt die Polardiſtanz von Paris 41°10′ bekannt, daher ſind in einem ſphäriſchen Dreiecke eine Seite 41° 10′, und die beiden anliegenden Winkel von 150° und 6° 22′ gegeben. Berechnet man hierzu die Seite, welche dem Winkel von 150 Graden gegenüber liegt, ſo giebt ſolche den *Abſtand des Mittelpunkts* der Bahn des magnetiſchen Pols in der nördlichen Halbkugel *von Paris*, in Bogentheilen. Berechnet man die Seite, welche dem Winkel von 6° 22′ gegenüberliegt, ſo giebt ſolche den *Polar-Abſtand* dieſes Mittelpunkts.

Während ich dieſes ſchreibe, berechne ich den Abſtand des Mittelpunkts der Bahn von Paris und finde ſolchen aus den gegebenen Stücken 50° 21′. Den Abſtand des Mittelpunkts der Bahn vom geographi-

ſchen Nordpol 10° 14′; die magnetiſche Länge von Paris 24° 15′; den Halbmeſſer der Bahn 12° 38′; die periodiſche Umlaufszeit 540 Jahr; folglich die jährliche mittlere Bewegung $\frac{2}{3}$ Grad, und hieraus die ſphäriſche trigonometriſche Gleichung für die Abweichung zu Paris

$$\text{Cot.}\,\varphi = \frac{\text{Cot.}\,12°38'\,\text{Sin.}\,50°21'}{\text{Sin.}\,mt} \mp \text{Cot.}\,mt.\,\text{Cof.}\,50°21'.$$

Nach dieſer Gleichung ergeben ſich folgende Abweichung für Paris

1606	9°10′	öſtlich	1681	2° 49′	weſtlich.
1621	7 52	—	1696	6 22	—
1636	5 57	—	1711	9 55	—
1651	3 29	—	1726	13 15	—
1666	0 33	—	1741	16 13	—
			1756	18 41	—
			1771	20 36	—
			1796	21 54	—

Wenn nun auch dieſe aus dem Stegereif aufgeſuchte Gleichung ſich auf die Vorausſetzung ſtützt, daſs die Magnet-Meridiane gröſste Kreiſe ſind, und ich ſolche noch nicht mit der Erfahrung ſo übereinſtimmend finde, daſs ich ſolche ohne gegebene Veranlaſſung oder Aufforderung dem Publiko vorgelegt haben würde, ſo dient ſie doch, um dem Leſer einen vorläufigen Begriff von der Bahn der Magnetaxe in der nördlichen Halbkugel und dem Ort des Pols für jedes gegebene Jahr zu geben, und ihn aus der Verlegenheit zu helfen, in welche er geräth, wenn er annimmt, daſs die Magnetaxe zu der Zeit, als Halley, Euler, Mayer, Kraft,

Curchmann, La Lande, Hanſteen und andere ſie zu beſtimmen verſuchten, wirklich die Lage gehabt habe, welche dieſe Männer ihr beilegten. Sie zeigt übrigens, daſs gar keine Schwierigkeit, ſelbſt für diejenigen, welche nicht über Analyſis der Projection geſchrieben haben, Statt finde, um die im Horizont beſtimmten Bahnen auf das Erdſphäroid überzutragen, ſondern daſs alles darauf ankomme, daſs man zuförderſt die Gleichung für die Veränderlichkeit der Abweichung mehrerer Orte aufſuche, und ſolche nachher auf eine gemeinſchaftliche Projektionsebene reducire, wie ſolches auf dem Kärtchen, das ich Ihnen beilege, geſchehen iſt, welches die Nordpolar-Gegenden auf die Ebenen des magnetiſchen Aequators projicirt mit einigen Abweichungs-Linien und der Bahn des Magnets darſtellt *).

*) Der Leſer wird ein ſolches vervollſtändigtes Kärtchen mit den nöthigen Erläuterungen in einem der folgenden Hefte finden, wo der, der dieſe Annalen ſpäter benutzt, es aufzuſuchen beliebe. — Bei dem eifrigen und unermüdeten Beſtreben des Hrn. Prof. Steinhäuſer's, eines der uns bisher am tiefſten verborgenen Geheimniſſe der Natur zu entziffern, glaube ich ſeinem Sinne und dem Intereſſe ſeiner Arbeit gemäſs zu verfahren, wenn ich hier am Schluſs derſelben einige Gedanken beifüge, welche ein Recenſent dieſer Annalen in der Jenaiſchen Allg. Litt. Zeit. 1818 No. 165 S. 407 über Hrn. Steinhäuſer's Abhandlung über die Bahn des Magnets im Innern der Erde in B. 57, äuſserte. „Der Ideengang, bemerkte er, läſst ſich ſo überſehen: Die Declinatios-Nadel zeigt uns in jedem Zeitpunkt die Vertikal-Ebene, in welcher der anziehende Punkt liegt, gegen welchen hin die Magnetnadel ſich richtet. Denkt man ſich dieſen anziehenden Punkt auf die Hori-

Ich ſchlieſse mit dem Wunſche, daſs auf mehreren deutſchen Sternwarten, und beſonders auch auf der zu Leipzig, welche, wenn ich nicht irre, zwei gute Abweichungs-Nadeln beſitzt, genaue Beobachtungen der Abweichung angeſtellt werden möchten, damit wir das Jahr des Maximums der weſtlichen Abweichung an mehreren Orten Deutſchlands mit Zuverläſſigkeit kennen lernen möchten.

Die Anſichten, welche Hr. Dr. Chladni in ſeinen ſcharfſinnigen Ideen über das Innere der Erde, in

zontalebene des Orts projektirt, und ſtellt ſich vor, er oder vielmehr ſeine Projektion durchlaufe einen Kreis in dieſer Ebene; ſo läſst ſich aus drei zu verſchiedenen Zeiten angeſtellten Beobachtungen die Lage und Gröſse des Kreiſes beſtimmen, den er durchläuft. Hr. Steinhäuſer nimmt 440 Jahre als die Zeit eines ganzen Umlaufs an, und berechnet nun für irgend einen Ort, von dem man wenigſtens 3 Declinations-Beobachtungen aus verſchiedenen Zeiten hat, jenen Kreis, und daraus wieder die für einzelne Jahre ſich ergebenden Declinationen. — Dieſe Vorſtellungsart iſt zwar nicht unangemeſſen; aber es folgt darum immer noch nicht, daſs der Erdmagnet in der That eine ſolche Bewegung habe. Vor allen Dingen iſt hierbei zu überlegen, daſs jede um einen beſtimmten Punkt oscillirende Bewegung ſich mit einer Kreis-Bewegung vergleichen läſst, indem die gröſste Schnelligkeit um die Mitte der Oscillation und die abnehmende Geſchwindigkeit gegen beide Enden eben ſo iſt, wie die ſcheinbare Bewegung auf einem Kreiſe, in deſſen Ebene der Beobachter ſich befindet. Hieraus läſst es ſich alſo wohl erklären, daſs für *einen* Ort die Beobachtungen der Aenderungen der Declination einer ſolchen Kreisbewegung nahe genug entſprechen. Dieſe Uebereinſtimmung hat um ſo weniger Schwierigkeit, [wenn man, wie Hr. Steinhäuſer bei Kopenhagen es thut, Differenzen von 1½ Grade zwiſchen Berechnung und Beobachtung nicht achtet.

Gemäfsheit von Vermuthungen Franklin's und Lichtenberg's und meiner Behauptungen von dem Erdmagneten, in dem vorigen Jahrgange Ihrer Annalen St. 9 (B. 62 S. 72) mitgetheilt hat, und die Aufforderung des Profeſſors Flörke, fordern eine beſondere Arbeit über Entſtehung der Erde, über deren Inneres, und über das Wachsthum der Schwere gegen den Mittelpunkt der Erde und deren Dichte; ich bin mit ihr ſo eben beſchäftigt und ſende ſie Ihnen nächſtens.

Steinhäuſer.

Wir geſtehen daher zwar recht gern, daſs ſeine Unterſuchungen recht ſchätzbar ſind; aber die Umläufe des neuen Planeten Minerva im Innern der Erde, möchten wir noch nicht für allzu ſicher begründet anſehen. Der Verf. ſcheint uns auch darauf, daſs eine kreisförmige Bahn jenes Planeten doch nicht auf alle Horizonte eine kreisförmige Projektion geben kann, und auf andere Umſtände nicht genug geſehen zu haben. Die ganze Unterſuchung möchte ſich doch auch ſchwerlich ohne Rückſicht auf die Inclinations-Nadel durchführen laſſen; auch müſsten viel mehrere Orte geprüft werden; denn Alexandrien und Magellansſtraſse ſind hier ſo gut wie gar nichts, weil nur drei Beobachtungen vorhanden ſind, alſo nur gerade ſo viele, als zur Beſtimmung der konſtanten Gröſse der Gleichung erfordert werden." So weit der Recenſ., von deſſen Bedenken Hr. Prof. Steinhäuſer hier ſchon einige gehoben hat. *Gilb.*

VI.

Unterſuchungen über den Erd-Magnetismus; von Christ. Hansteen, Profeſſ. der angew. Mathem. an der Univ. zu Chriſtiania in Norw.

(Ankündigung eines im Druck begriffenen Werks.)

Dieſes Werk zerfällt in folgende *neun* Abtheilungen: 1) Von den Halley'ſchen *Abweichungs-Linien* und deren Bewegung vom Jahre 1600 bis 1800. — 2) Von den *Neigungs-Linien* und der *magnetiſchen Kraft.* — 3) Vorläufige Beſtimmung der *Anzahl der Magnetpole* der Erde, ihrer Lage und ihres periodiſchen Umlaufs um die Erdpole. — 4) Berechnung der Halley'ſchen Linien nach der erſten noch unvollkommenen Theorie Euler's. — 5) Mathematiſche *Theorie* des Magnetismus, mit Verſuchen belegt. — 6) Anwendung dieſer Theorie auf die der magnetiſchen Abweichung, Neigung und Kraft. — 7) Nähere Beſtimmung der Lage der *Magnetpole*, ihrer Gröſse und des Verhältniſſes zwiſchen ihren abſoluten Kräften. — 8) Von den täglichen Bewegungen der *Magnetnadel.* — 9) Von den magnetiſchen Lichtphänomenen oder dem *Polar-Lichte* (Nord- und Süd-Lichte.)

Im *erſten* Hauptſtücke werden die Gröſse und die Veränderungen der Abweichung vom Jahre 1600 bis auf gegenwärtige Zeit unterſucht. Hierher gehören

Abweichungs-Karten für die Jahre 1600, 1700, 1710, 1720, 1730, 1744, 1756, 1770, 1787, 1800, von welchen diejenigen für die Jahre 1600, 1770, 1787 und 1800 durchaus neu ſind, und durch eine zahlreiche Sammlung von Beobachtungen der ältern und neuern Seefahrer, ſeit dem Anfange des 17ten Jahrhunderts bis auf unſere Zeit, begründet werden. Die Karten für die Jahre 1770 und 1787 ſind Univerſal-Karten, zugleich das Abweichungs-Syſtem im Südmeere enthaltend, welches meines Wiſſens bisher noch auf keiner Karte dieſer Art aufgeführt worden iſt.

Zum *zweiten* Hauptſtücke gehört eine *Univerſal-Neigungs-Karte* für das Jahr 1780, nach den beſten neueſten Beobachtungen von Cook's Zeit bis auf unſere Zeit konſtruirt.

Im *dritten* wird dargethan, daſs die Erde 4 Magnetpole oder 2 *magnetiſche Axen* habe, die ſich mit verſchiedener Geſchwindigkeit um die Erdpole bewegen.

Das *fünfte* Hauptſtück enthält Unterſuchungen über die magnetiſche Elementar-Anziehung und Abſtoſsung, (die Funktion des Abſtandes, nach welcher die Wirkung zweier Elemente auf einander beſtimmt wird); die Vertheilung der Kräfte in der Axe; die Total-Wirkung eines lineären Magneten auf einen Punkt in der verlängerten Axe und im Aequator; die Lage, in welcher ein unendlich kleiner beweglicher Magnet in der Wirkungs-Sphäre des gröſsern in Ruhe ſeyn wird; die magnetiſche Curve; die Intenſität und deren Zunahme vom Aequator nach den Polen hin; die An-

ziehung eines rectangulären Magneten mit zwei Dimenſionen, wie auch eines cylindriſchen Magneten.

Im *ſiebenten* Hauptſtücke werden die konſtanten Gröſsen beſtimmt, welche zur Anwendung der in den zwei nächſt vorhergehenden Hauptſtücken aufgeſtellten Theorien, auf die Berechnung der magnetiſchen Erſcheinungen der Erde erforderlich ſind; nämlich die *Gröſse* und das gegenſeitige *Kraft-Verhältniſs* der Magnetaxen. So wird auch die Lage und Excentricität der Magnetaxen (der Abſtand vom Mittelpunkte der Erde) genauer beſtimmt. Um die Theorie mit der Erfahrung zu vergleichen, iſt hier eine Reihe um beide Erdpole und den Aequator angeſtellter Beobachtungen angeführt; und die an dieſen Orten berechneten Abweichungen und Neigungen weichen nur um 2 bis 3, höchſtens um 5°, oft weit weniger von den beobachteten ab *). Ingleichen ſtellt der Calcul die durch Hum-

*) Nachdem bei Rückkehr der engliſchen Entdeckungs-Reiſe unter dem Kapitän Roſs aus der Baffinsbay, genauere Abweichungs-Beobachtungen in hohen nördl. Breiten über 70° hinaus, bekannt geworden waren, machte Hr. Hanſteen folgendes in der Norwegiſchen Reichszeitung bekannt. „Seit dem Jahre 1807 habe er ſich faſt ausſchlieſslich mit dem Magnetismus unſerer Erde beſchäftigt, und ausgemittelt, daſs ſie *vier magnetiſche Pole* oder *zwei magnetiſche Axen* beſitze, welche unter 28 bis 30° gegen die Erdachſe geneigt ſind. Die eine dieſer Achſen habe ihren Nordpol ungefähr in der *Hudſonsſtraſse* und ihren Südpol *unterhalb Neu-Holland*; der Nordpol der andern liege in der Nähe von *Nova Zembla*, und ihr Südpol *weſtlich vom Feuerlande*. Dieſe magnetiſchen Achſen verändern jährlich ein wenig ihre Lage, und veranlaſſen dadurch die bekannte Veränderung in der Abweichung der

boldt von Peru bis Paris beobachteten Intenſitäten auf das ſchönſte dar. — Da inzwiſchen die hier gebrauchten Formeln nur einen lineären Magneten oder einen cylindriſchen Magneten von unendlich kleinem Durchmeſſer vorausſetzen, ſo iſt leicht einzuſehen, daſs eine vollſtändige Magneten-Theorie und eine ſchärfere Beſtimmung der oben gedachten konſtanten Gröſsen, die Theorie zu einer weit genauern Uebereinſtimmung mit der Erfahrung müſſen bringen können.

Im *achten* Hauptſtücke wird die Vermuthung aufgeſtellt, daſs die *Sonne* und der *Mond*, eben ſo wie die Erde, magnetiſche Kräfte oder magnetiſche Axen beſitzen, und daſs einestheils die verſchiedene tägliche Lage dieſer Axen gegen die Magnetaxen der Erde, eine tägliche Veränderung in ihrem gegenſeitigen Kraft-Verhältniſſe verurſacht, anderntheils ihr verſchiedener Stand gegen die Magnetnadel, (welche ſich zugleich mit der Erde ein Mal in 24 Stunden umdreht), vermöge einer unmittelbaren Einwirkung auf dieſelbe, die bekannte *doppelte Oscillation* hervorbringt.

Im *neunten* Hauptſtücke wird dargethan, daſs ſich das *Polar-Licht* in ſeinem erſten Entſtehen unter der Geſtalt eines leuchtenden Kreiſes zeige, welcher in einer Höhe von mehr als 100 Meilen über der Erdoberfläche ſchwebt, und daſs es *vier* ſolche Lichtkreiſe,

Magnetnadel. Aus ihrer Lage habe er die in jenen nördlichen Breiten zu erwartenden Abweichungen vorausgeſagt, und die wirklichen Beobachtungen der engliſchen Seefahrer ſtimmen, wie er verſichert, mit dieſen Berechnungen bis auf unbedeutende Kleinigkeiten überein. *Gilb.*

zwei in der nördlichen und zwei in der südlichen Hemisphäre gebe, deren Mittelpunkte mit den vorhin bestimmten 4 Magnetpolen zusammenfallen. Sowohl dieses, als auch die Unruhe und verminderte Schwungkraft der Magnetnadel während des Nordlichts, nebst dem Stande der Nordlichtkrone im magnetischen Meridiane, in einer Entfernung vom Scheitel, welche gleich ist dem Complement der magnetischen Neigung, beweiset, dass das Polar-Licht eine *magnetische Erscheinung* sey, dass es ein Ausströmen sey von dem einen Magnetpole nach dem entgegengesetzten, und dass die leuchtenden Theilchen sich in der magnetischen Curve bewegen. Hieraus lassen sich alle Umstände bei dieser Erscheinung nach den im fünften Hauptstücke aufgestellten Formeln erklären und entwickeln. Des Polar-Lichts kleinere 19jährige und grössere 60 bis 100jährige *Perioden* werden untersucht.

Zuletzt folgt ein *Anhang*, enthaltend eine Sammlung aller derjenigen magnetischen Beobachtungen, auf welchen die vorhergehenden Untersuchugen gegründet sind, nämlich: 1) Die *Abweichung* der Magnetnadel in verschiedenen Städten und Häfen, auf Inseln und Vorgebirgen in alphabetischer Ordnung, zugleich mit dem Namen des Beobachters, der Zeit der Beobachtung und der Länge und Breite des Ortes. — 2) Eine ähliche Sammlung von *Neigungs-Beobachtungen*. — 3) Sammlung der magnetischen Beobachtungen älterer und neuerer Seefahrer in chronologischer Ordnung vom Jahre 1600 bis auf unsere Zeit.

In einem Zeitpunkte, da die Magnetnadel nach einer mehr als 200jährigen Wanderung nach Westen

allmählig nach Oſten zurückzukehren, und das Nordlicht uns wieder zur Aufmerkſamkeit aufzurufen anfängt, wird hoffentlich dieſe Schrift nicht ohne Intereſſe, und wenigſtens durch ihre reiche Sammlung von Materialien jedem zukünftigen Bearbeiter dieſes Stoffs willkommen ſeyn. *Hanſteen.*

Nachſchrift.

Herr Profeſſor Hanſteen hat die vorſtehende Ankündigung im Jahr 1817 bekannt gemacht. Achtzehn Bogen, im gröſsten Quartformat, welche bis in das fünfte Hauptſtück reichen, ſah ich das Jahr darauf durch die Gefälligkeit des Hrn. Kayſer, Profeſſors der Phyſik an der Univerſität zu Chriſtiania, bei deſſen Durchreiſe durch Leipzig auf einer gelehrten Wanderung durch Europa; und als ich dieſen eifrigen Naturforſcher im Sommer 1819 in Paris wieder fand, wohin er aus Sardinien, das er geognoſtiſch unterſucht hatte, kam, war es die Abſicht deſſelben, Hrn. Biot zu vermögen, eine franzöſiſche Ueberſetzung dieſer gründlichen Arbeit in das Publikum zu bringen. Der König von Schweden und Norwegen giebt die Koſten zu dem Druck deſſelben her, welcher ökonomiſch und doch ſehr anſtändig iſt, und zu dem Stich des Atlaſſes, der den zweiten Band des Werks begleiten wird. Die Ausführung entſpricht, ſo weit ich nach einer flüchtigen Durchſicht urtheilen konnte, den Erwartungen, welche die vorſtehende Ankündigung erregen muſs. Die mathematiſche Theorie ſcheint genügend und klar dargeſtellt zu ſeyn, und aus der Angabe des Hrn. Hanſteen der Reiſebeſchreibungen und an-

dern Werke, welche ihm zur Entwerfung ſeiner 10 Abweichungskarten, und der Neigungskarte gedient haben, ſcheint hervorzugehen, daſs er im Beſitze der Hülfsmittel war, um ſich eine vollſtändige Sammlung der bekannten Abweichungs- und Neigungs-Beobachtungen zu verſchaffen.

S. 12 leſe ich folgende Nachweiſung: „Beobachtungen über die Stärke und Neigung der magnetiſchen Kräfte, angeſtellt in Frankreich, der Schweiz, Italien und Deutſchland, von Humboldt und Gay-Luſſac. *Green's Ann. der Phyſik* Jahrg. 1808 3. St. 28. B.“ Bekanntlich iſt Green im J. 1798 verſtorben und hat von dieſen Annalen der Phyſik *nur die beiden erſten Bogen* in den Druck gegeben; vom zweiten Stück an iſt die Herausgabe lediglich und allein *mein Werk*, und da ich faſt alle ausländiſchen Aufſätze *ſelbſt*, frei bearbeitet und zum Theil commentirt dargeſtellt habe, ſo darf ich ſie wohl in jeder Hinſicht für *meine* Annalen der Phyſik anerkannt zu ſehen begehren. Oder gehört zu der Hingebung, welche eine ſolche Arbeit von 20 Jahren anhaltenden Fleiſses erfordert, auch, daſs man ſie mit Gleichgültigkeit einem andern beigelegt ſieht. Ich hatte in dieſen Annalen angefangen, aus den neuern Reiſen die magnetiſchen Beobachtungen zu ſammeln; daſs man dieſe Sammlungen benutzte, ohne mich und die Annalen auch nur zu nennen, beſtimmte mich, die mühſame Arbeit, von der mir nicht der geringſte Dank werden ſollte, fallen zu laſſen. Noch habe ich manches Merkwürdige und Unbekannte für ſie liegen; ſollte es zur Kenntniſs des Hrn. Profeſſor Hanſteen, (wie ich vermuthen muſs), nicht gelangt ſeyn, ſo werde ich davon noch Gebrauch machen.

So bald ſich das Werk dieſes mathematiſchen Phyſikers vollſtändig in meiner Hand befinden wird, ſollen

die Leſer darüber einen umſtändlichen Bericht erhalten. Hier hebe ich nur Eine hiſtoriſche Notiz aus: „Are Frode, der nach dem Zeugniſſe Snorro Sturleſon's im Jahre 1068 geboren war, und folglich ſeine Geſchichte der Entdeckung Islands gegen Ende des 11ten Jahrhunderts geſchrieben haben muſs, fügt ſeiner Erzählung Th. 1 Kap. 2 S. 7, von der dritten Entdeckung Islands durch den Normänniſchen Seeräuber Floke Vilgerdaſon im J. 868 die Bemerkung bei: „Denn damals hatten die Seefahrer keinen (*Leidarſtein*) in den nördlichen Ländern.“ *Leid* bedeutet Weltgegend (weshalb der Polarſtern auch auf Isländiſch Leidſtjerna hieſs), alſo Leidarſtein, ein wegweiſender Stern. Am Ende des 11ten Jahrhunderts iſt alſo ſchon die Polarität des Magneten, ſagt Hr. Hanſteen, in Norwegen bekannt geweſen, doch kannte man wahrſcheinlich noch nicht den Kompaſs, ſondern blos den natürlichen Magnetſtein an einem Faden aufgehängt;“ (iſt anders nicht die Bemerkung ein ſpäteres Einſchiebſel von Abſchreibern).

Gilbert.

VII.

Die chemiſche Zuſammenſetzung des Amblygonit, des Lithon-reichſten Minerals;

erforſcht von Herrn Profeſſor Berzelius,
und mitgetheilt von
August Breithaupt in Freiberg.

In dem 4. Bande 2. Abtheil. S. 159 u. ff. meiner Fortſetzung des Hoffmann'ſchen Handbuchs der Mineralogie, legte ich die Charakteriſtik einer von mir neu aufgefundenen Mineral-Species nieder, die ich *Amblygonit* nannte, weil man bis dahin deſſen geſchobenes Prisma von 106° 10′ für ein rechtwinkeliges, und ſomit den Amblygonit für Skapolith gehalten hatte.

In chemiſcher Hinſicht fiel mir von dieſem Mineral beſonders die ungewöhnlich leichte Schmelzbarkeit auf, weil ſie einem ſo harten Foſſile angehörte. Nach Glanz, Härte und ſpecifiſchem Gewichte, gehörte dieſes in eine Gruppe von Mineralien, die ſämmtlich einen namhaften Thonerde-Gehalt haben. Letztere gab ich Hrn. Prof. Berzelius als auffindbaren Gehalttheil an, und äuſserte ihm die Vermuthung, daſs die ungewöhnliche Leichtflüſſigkeit vor dem Löthrohre, auf Rechnung von enthaltenem Alkali zu ſetzen ſeyn dürfte. Und dieſes hat ſich, wenigſtens theilweiſe, beſtätiget.

Ganz kürzlich theilte mir nämlich dieſer groſse Chemiker über dieſen Gegenſtand das Folgende mit:

„Nach Ihrem Wunſche habe ich mich mit der Unterſuchung des Amblygonit's beſchäftigt und gefunden, daſs dieſes Foſſil eine ganz unerwartete Zuſammenſetzung hat. Es iſt nämlich aus *Phosphorſäure*, *Fluſsſäure*, *Thonerde* und *Lithon* zuſammengeſetzt, und enthält dieſes letztere zu ungefähr 11 Prozent, iſt alſo das lithonreichſte unter den jetzt bekannten Mineralien. Die darin befindliche Thonerde enthält 3 Mal ſo viel Säureſtoff wie das Lithon, ganz wie es ſich im Petalit und im Spodumen verhält. Die Säuren reichen aber nicht hin, um neutrale Verbindungen zu geben. Die Phosphorſäure ſcheint baſiſche Salze, die Fluſsſäure aber neutrale Salze mit den Baſen hervorzubringen. Die relative Menge der beiden Säuren habe ich nicht beſtimmt, weil ich beinahe alles, was Sie mir davon geſchickt haben, auf die Beſtimmung der unerwarteten, einer nach dem andern erſcheinenden Beſtandtheile habe verwenden müſſen.“

Scheint gleich dieſe neu gefundene Verbindung Aehnlichkeit mit denen des Kryoliths und Laſionits zu haben, ſo glaube ich doch auf ihre Verſchiedenheit in der Härte aufmerkſam machen zu müſſen, die bei dieſen beiden Mineralien bedeutend geringer iſt, in denen man aber auch einen *beträchtlichen* Waſſergehalt aufgefunden hat, welcher dem Amblygonit fehlen dürfte. Durch eine Menge Erfahrungen im Gebiete des Mineralreichs habe ich einen hier in Anwendung kommenden Satz beſtätigt gefunden, ſo daſs ich bei deſſen öffentlicher Hinſtellung nichts mehr wage. Es iſt folgender: *In*

der Reihe der Steine und Erze iſt Waſſerſtoff das weich machende, Säureſtoff das hart machende Princip.

Auguſt Breithaupt.

VIII.

Die chemiſche Zuſammenſetzung des grönländiſchen Turmalins,

beſtimmt von dem

Ober-Berg-Commiſſair Gruner in Hannover.

Der Leſer weiſs aus dem vorigen Stück dieſer Annalen S. 209, aus einem Schreiben des Hrn. Ober-Berg-Commiſſair Gruner, daſs dieſer kenntniſsreiche, in Analyſen von Mineralien geübte und zuverläſſige Chemiker, bei ſeiner wiederholten Zerlegung des grönländiſchen Turmalins 9 Procent *Boraxſäure* und 5 Procent *Lithon* in dieſem Mineral aufgefunden hat. Er war, als er mir dieſen Fund und den Weg mittheilte, auf dem er ihn gemacht hat, noch beſchäftigt die übrigen Beſtandtheile abzuſcheiden. Den Erfolg dieſer ſeiner Arbeit, zeigt der folgende Brief, geſchrieben

Hannover den 16. Juli 1820.

„Ich habe nunmehr meine Analyſe des grönländiſchen Turmalins vollendet. Folgendes ſind die Beſtandtheile, welche ich in 100 Gran deſſelben finde:

Kieſelerde	41	Gran
Thonerde	32	
Magneſia	3	
Eiſenoxyd	5	
Manganoxydul	1	
Boraxſäure	9	
Lithon	5	
	96	
Alſo Verluſt	4	

Dieſer Verluſt rührt wahrſcheinlich von der Scheidungs-Methode her, indem ich mich zur Auffchlieſsung des Minerals des kohlenſauren Baryts bedient habe, wodurch zwar die Beſtimmung des Gehalts an Alkali erleichtert, aber die Trennung der übrigen Beſtandtheile verwickelter wurde. Hätte ich noch etwas Vorrath von grönländiſchem Turmalin, ſo würde ich die Analyſe auf einem andern Wege wiederholen, um zu ſehen, ob ich dieſelben Reſultate erhielte.

In dieſem Turmalin iſt die *Boraxſäure* ſicher blos an das *Lithon* gebunden, indem die ſtöchiometriſche Rechnung lehrt, daſs bei der gefundenen Menge der Boraxſäure und des Lithon, die Sauerſtoffmenge in der Boraxſäure gerade die 3fache der in dem Lithon enthaltenen iſt. *)

Gruner.

*) Ganz übereinſtimmend mit dem, was Hr. Prof. Berzelius in andern lithon-haltenden Steinen, ſeinem vorſtehenden Briefe (S. 522) zu Folge gefunden hat. *Gilb.*

IX.

Der Papin'ſche Topf,
den Bewohnern des Bernhardsberges empfohlen,

von Dr. Ad. Pleischl, Suppl. des chem. Lehrſtuhls,
und ein Zuſatz von Gilbert.

Prag den 18. Juli 1820.

In dem diesjährigen zweiten Stücke Ihrer gehaltreichen Annalen fiel es mir auf, unter den phyſikaliſchen Nachrichten von dem St. Bernhardsberge des Hrn. Biſelx, Priors des Hospitium auf demſelben, zu finden, daſs, weil bei dem ſtark verminderten Drucke der Atmoſphäre auf der Höhe des Bernhardsberges, das Waſſer ſchon bei der Temperatur von 73°,8 R. ſiede, man das Fleiſch 5 bis 5½ Stunden lang kochen müſſe, um es hinlänglich weich zu erhalten, welches bei der Seltenheit des Holzes daſelbſt ein ſehr drückender Umſtand ſey. Nicht die Sache ſelbſt fiel mir auf, welche eine nothwendige Folge des verminderten Luftdrucks iſt, ſondern daſs man bei der allgemeinen Verbreitung der phyſikaliſchen Kenntniſſe noch nicht auf Abhülfe dieſer leicht zu hebenden Beſchwerde gedacht hat, und daſs von den vielen Reiſenden, welche dort Erholung von den Mühſeligkeiten des beſchwerlichen Weges gefunden, noch keiner den Bewohnern des Hospizes den Papin'ſchen Topf als das zweckmäſsigſte Mittel empfohlen hat, der Zeit- und Holz-Verſchwendung in

ihrer Küche vorzubeugen. Was hilft unſer Wiſſen, wenn es blos Eigenthum des kleinſten Theils der menſchlichen Geſellſchaft (der Gelehrten) bleibt, wenn es nicht Gemeingut wird, nicht ins Leben übergeht! Ich habe etwas darüber in dem Hesperus des Hrn. Rath André zu Brünn (No. 6. S. 48) geſagt. Mittlerweile erſcheint in dem fünften Hefte Ihrer Annalen der Vorſchlag des Hrn. Staatsraths Parrot zu Dorpat, zur Verbeſſerung der Wohnungen des Bernhardsberger Aſyls, deſſen Ausführung ich von ganzem Herzen wünſche. Fügen ſie doch auch meinen wohlgemeinten Vorſchlag, als zu den Akten dieſes Gegenſtandes gehörig, hinzu. Abgeſehen von dem Nutzen, welchen die Einführung des Papin'ſchen Topfs in die gewöhnliche Haushaltung überhaupt gewähren würde, iſt er in dem Hospitium des Bernhardsberges unſtreitig an dem ſchicklichſten Platze, und müſste dort für die Zukunft einen groſsen Vortheil gewähren.

Noch füge ich bei, daſs an der angeführten Stelle Ihrer Annalen S. 202 und 203 durch Druckfehler 1807 (ſtatt 1817) als das Jahr genannt iſt, in welchem der Prof. Pictet in Genf meteorologiſche Inſtrumente auf den St. Bernhardsberg gebracht, und regelmäſsige Beobachtungen derſelben veranlaſst hat *).

*) Auch iſt der Ausdruck zu verbeſſern: „Meteorologiſche Beobachtungen wurden dort bis gegen Ende des Jahres 1807 (1817) nicht angeſtellt.“ Es ſollte heiſsen: Regelmäſsige meteorologiſche Beobachtungen in zuſammenhängender mehrjähriger Folge etc.“ Daſs das Kloſter durch ſeine Dotation, durch die Freigebigkeit der Reiſenden und durch die Wohlthätigkeit der Schweizer Kantone alle nöthigen Mittel zum Unterhalte ſeiner preiswürdigen Anſtalt beſitze, und daſs daher im Auslande,

als von dem Kloſter-Vereine ausgeſandt, Bettelnde als Betrüger zu betrachten ſeyn, iſt vor Kurzem von dem Prior Biſelx öffentlich bekannt gemacht worden; ob aber die eigenen Kräfte des Hospizes hinreichen, die Mittel in Ausführung zu bringen, welche Hr. Staatsrath Parrot zur gemeinſchaftlichen Ausführung durch eine Subſcription in Vorſchlag gebracht hat, um in dem Wohnhauſe Einrichtungen anzubringen, bei denen die Geſundheit der Bewohner nicht ſo bald untergraben und zerrüttet werde, daran muſs ich zweifeln, und ich hoffe darüber von Hrn. Prior Biſelx ſelbſt bald näher belehrt zu werden.

Noch ſtehe hier eine Stelle aus des Genfer Predigers C. E. F. Moulinié *Promenades philoſophiques et religieuſes aux environs du Mont-Blanc* (nouvelle édition, augmentée d'une promenade au *Jura*, et d'une autre à *l'Hospice du grand St. Bernhard*) *Genève* 1820. duod. 625 Seiten, aus denen Herr Pictet in der *Bibliotheque univerſelle* einige intereſſante Probeſtücke ausgehoben hat. Die erſte Ausgabe, zu der der Verf. die Materialien während eines Aufenthalts in den heiſsen Bädern zu *St. Gervais*, am Fuſse des Mont-Blanc, geſammelt hatte, wurde in dem erſten Jahre verkauft. Den groſsen Bernhardsberg beſuchte er am 12. Juli von Martinach aus. Eine Stunde vor dem Hospize ſtehen rechts am Wege zwei kleine gewölbte Gebäude, welche man das *Hospital* nennt: das niedrigſte dient den Reiſenden bei Schneegeſtöber und Ungewitter zur Zuflucht; die Diener des Hospices ſteigen, um Verunglückten zu helfen, bis hierher herab, und verſehen es mit einigen Lebensmitteln; in dem andern Gebäude werden die Leichen der auf dem Wege Verunglückten in voller Kleidung, um leichter erkannt zu werden, ausgeſetzt; ſie können bei der hier herrſchenden Kälte Jahre liegen, ohne zu verweſen. „Noch einige Schritte, und wir waren auf dem Schnee; dichte Nebel umhüllten uns bald, ſchon um 6 Uhr war es ſo dunkel als in der Nacht, und kaum konnte unſer Führer bei Hagel, Blitz und Donner die Fuſstapfen der Maulthiere früherer Reiſenden erkennen. — — Endlich um 7 Uhr gelangten wir zu

dem Hospiz. Man denke sich eine sehr enge Schlucht zwischen steilen, dürren Bergen, 7500 Fuss über dem Meere in der Region der Stürme, der Gewitter, des Schnees und des Frostes, wo man fast nur auf Felsen und Schnee tritt, nur einige selten gerathende Küchenkräuter pflanzt, nichts hat, als was mehrere Meilen weit auf Maulesseln zugeführt wird, selbst nicht Brennholz, dessen man viel bedarf, und wo die Sonnenstrahlen kaum mitten im Sommer auf wenige Tage Frühlingswärme zu erzeugen vermögen, und wir noch am 13ten Juli über einen kleinen zugefrornen See gingen. Dieses ist ein getreues Bild von der Lage des der Wohlthätigkeit geweihten Hospizes, welches das am höchsten gelegene, beständig bewohnte Haus unseres Erdtheils ist. Am andern Morgen überraschte es mich beim Erwachen sonderbar, mich mitten in Schnee und Nebeln zu sehen, als sey ich plötzlich aus dem Juli in den December versetzt worden; zugleich aber hatte ich Einen angenehmern Eindruck. Die Geistlichen stimmten eben bei Tagesanbruch in der Kirche ihren Gesang zum Lobe des Herrn an, indem es ihr Erstes in der Woche wie an jedem Tage ist, den Geist aus der Quelle der Segnungen und der Kraft zu stärken. . . . . Der geistliche Morgengesang hat etwas die Seele Erhebendes und dem Schöpfer Näherndes. . . . Physische Höhe und moralische Erhebung stehen in geheimer Beziehung; in dem Maasse als der Mensch sich den Berggipfeln nähert, sich den Thälern entwindet, und seinen Gesichtskreis sichtbar vergrösert, findet er sich zu religiösen Empfindungen geneigter, seine Gedanken werden in der Höhe und Einsamkeit freier, seine Betrachtungen erhabener, und er betet zu dem Urheber alles Gutes." . . . .

„Der heilige Bernhard war ein Edler, im Schlosse zu *Menthon* nahe bei Annecy in Savoyen geboren, zur Zeit, als die Gebirge noch von Heiden bewohnt wurden; er unternahm es, sie zu bekehren, zertrümmerte das Götzenbild und die Statüe Jupiters, und gründete im J. 962 die Hospize in den Pässen über den nach ihm genannten grosen, und über dem nicht weit entfernten kleinen Bernhardsberge. *Gilbert.*

X.

Die Werkſtätte von Reichenbach'ſcher eingetheilter Inſtrumente in Wien *).

Herr von Reichenbach, Königl. Straſsen- Brücken- und Waſſerbau-Direktor, iſt nach Wien abgereiſt, um den mit Sr. K. K. Majeſtät am 4. Oktober 1818 geſchloſſenen Vertrag zu vollziehen. Nach Inhalt dieſes Vertrages überläſst Hr. von Reichenbach dem polytechniſchen Inſtitute in Wien ſeine Theil-Maſchine mit allen dazu gehörigen Vorbereitungs-Maſchinen, leitet die erſte Einrichtung dieſer Werkſtätte, verfertigt die erſten Inſtrumente in Wien, überläſst der Werkſtätte in Wien ſelbſt einige ſeiner geſchickteſten Arbeiter

*) Die Richtigkeit der folgenden, mir zum Abdruck in den Annalen zugekommenen Notizen kann ich zwar nicht verbürgen, vielmehr höre ich aus glaubwürdiger Quelle, Hr. von Reichenbach habe eine neue, unter ſeinen Augen nach dem Muſter der ſeinigen gearbeitete Theil-Maſchine nach Wien verpflanzt, und ſey alſo noch im Beſitze ſeiner Werkſtätte, auch bedürfe das, was hier von der Erfindung ſeiner Theil-Methode geſagt wird, der Berichtigung; — dennoch halte ich dieſe Zeilen nicht zurück, welche für alle intereſſant ſind, die es mit Meſſungen mit eingetheilten Inſtrumenten zu thun haben, und ſich mit vollkommenen, aus Münchner Werkſtätten hervorgehenden Werkzeugen dazu zu verſehen wünſchen. *Gilb.*

und giebt die nöthigen Hülfsmittel an die Hand, ſo daſs zu erwarten iſt, daſs aus dieſer Anſtalt zu Wien dieſelben Reichenbach'ſchen Inſtrumente hervorgehen werden, wie bisher in München. Hr. von Reichenbach wird zu dieſem Ende zwei Monate in Wien verweilen. Oeſterreich kömmt auf dieſe Weiſe durch dieſen Vertrag des Herrn von Reichenbach im Beſitz des Geheimniſſes, Meſs-Inſtrumente genau zu theilen.

Herr Mechanikus Joſeph Liebherr, geboren zu Immenſtadt, ehemals Aſſocié des Herrn von Reichenbach, iſt der eigentliche Erfinder dieſer Theil-Methode ſchon im Jahr 1794, wozu ſeine damals dort ausübende Uhrmacherkunſt die erſte Veranlaſſung gab; er verbeſſerte dieſe Erfindung ſeitdem und brachte ſie im Jahr 1802 dem Hrn. von Reichenbach in die Geſellſchaft mit. Es läſst ſich vermuthen, daſs Hr. Liebherr an dieſer Verpflanzung nach Oeſterreich auch Antheil habe. So viel iſt indeſſen gewiſs, daſs aus ſeiner Werkſtätte auch ſogenannte Reichenbach'ſche Inſtrumente mit weſentlichen Verbeſſerungen und von mehreren Arten hervorgehen.

XI.

Einiges Phyſikaliſches von dem Monde, und worauf während groſser Sonnenfinſterniſſe Liebhaber zu ſehen haben;

von dem Freiherrn von Zach *).

Ob der Mond mit einer Atmoſphäre umgeben ſey, wie unſere Erde, iſt eine ſchon vor geraumer Zeit behandelte Frage. Der Pater Boscovich ſuchte in einer in dem Kollegio zu Rom vertheidigten Diſſertation *de lunae atmoſphaera* 1753 darzuthun, ungeachtet wir um den Mond keine Atmoſphäre ſehen, ſo könne ſie doch die Dichtigkeit des Waſſers haben, und ſey vielleicht die Urſach, daſs wir die Berge am Rande des Mondes nicht erkennen, indeſs wir ſie auf ſeiner Scheibe ſo gut gewahr werden; und Du Sejour glaubte in ſeiner groſsen Arbeit über die Sonnenfinſterniſs im J. 1764 bewieſen zu haben, es hätten ſich bei ihr Wirkungen von Strahlenbrechung in der Atmoſphäre des Mondes geäuſsert.

*) Beſtimmt die Freunde der Aſtronomie auf die ringförmige und centrale Sonnenfinſterniſs vom 7. September 1820, und auf das aufmerkſam zu machen, was ſie bei Beobachtung derſelben vor Augen haben müſſen. Aus der *Correſpondence aſtronomique* Vol. 3 Cah. 4, und dem Morgenbl. Juni 1820, frei ausgezogen von *Gilbert*.

1.

So wie Atmoſphären um Venus und Merkur (Planeten, auf welchen Schröter die Dämmerung bemerkt hat, die ohne Atmoſphäre nicht möglich iſt) bei ihren Durchgängen vor der Sonnenſcheibe, ſo müſste ſich auf dem Mond die Atmoſphäre bei Sonnenfinſterniſſen zeigen. Le Monnier, Chappe d'Auteroche, Fouchy und Wargentin ſahen die Venus bei ihrem Durchgange in dem J. 1761 mit einem leuchtenden Ringe umgeben, von dem indeſs Lalande und andere nichts wahrnahmen; und eben ſo wollen der Dr. Halley und der Ritter de Louville, Mitgl. der Pariſer Akademie der Wiſſenſchaften, bei den vollſtändigen Sonnenfinſterniſſen der Jahre 1706 und 1715 die Atmoſphäre des Mondes deutlich wahrgenommen haben, als der Mond vor der Sonne ſtand, und ſie gänzlich verdunkelt hatte. Ungeachtet der ſcheinbare Durchmeſſer der Mondſcheibe damals den der Sonnenſcheibe um $\frac{1}{24}$ ($\frac{1}{2}$ Zoll) übertraf, ſo ſahen ſie doch den Mond von einem ſilberfarbenen, 1 Zoll ($\frac{1}{12}$ des Mond-Durchmeſſers) breiten Lichtring umgeben, der ſich erſt im Zeitpunkte gänzlicher Verfinſterung zeigte, und in demſelben Augenblicke verſchwand, als das kleinſte Theilchen der Sonne wieder glänzend hervortrat *). Nach dem Rande des Mondes

*) Die bevorſtehende Sonnenfinſterniſs wird nicht vollſtändig ſeyn, wahrſcheinlich zeigt ſich alſo kein Lichtring um den Mond, doch werden Liebhaber gut thun, auf den Mondrand und auf das Farbenſpiel beim Eintritt und beim Austritt deſſelben aufmerkſam zu ſeyn; müſſen aber die Ränder, die im Begriff ſind, ſich zu berühren oder zu trennen, genau in die

zu wurde dieſer Lichtring lebhafter, und an einigen Stellen fanden ſich in demſelben kleine Lücken. Der Ritter de Louville glaubte, aus dieſer Erſcheinung folgern zu dürfen, der Mond habe eine Atmoſphäre von 64 franz. Meilen Höhe, aber doch drei Mal dünner als unſere Luft, und dadurch zum Brechen der Lichtſtrahlen untauglich (?), und an dem ſichtbaren Mondrande ſtänden Berge von der Höhe des ſcheinbaren Lichtringes (?) Andere Aſtronomen ahneten das Daſeyn einer Atmoſphäre um den Mond aus dem, was ſie bei den Sonnenfinſterniſſen von 1724, 1748 und 1764 ſahen.

Umgiebt den Mond eine Atmoſphäre, ſo kann ſie nur ausnehmend dünn ſeyn; denn ſonſt müſsten die Aſtronomen bei Annäherung eines Sterns an den Mondrand ungleich bedeutendere Wirkungen derſelben wahrnehmen, als das bei Sternbedeckungen der Fall iſt. Nur ſelten verſchwindet der Stern, den der Mond bedeckt, nicht ſogleich wenn ihn der Rand des Mondes berührt, ſondern rückt noch mehrere Sekunden lang auf der erleuchteten Mondſcheibe fort, und verſchwindet dann erſt plötzlich. Daſs dieſes eine Wirkung der Strahlenbrechung in der Monds-Atmoſphäre, und nicht vielmehr eine optiſche Täuſchung ſey, iſt aber keineswegs bewieſen, da man den Fall gehabt hat, daſs bei derſelben Stern-Bedeckung Einige dieſe Erſcheinung bemerkten, Andere

Mitte des Sehfeldes ihrer Fernröhre bringen, da ſelbſt achromatiſche Fernröhre und Spiegelteleſkope gegen den Rand ihres Sehfeldes Farben darſtellen, die wenn auch nicht von den Objectiven oder Spiegeln, doch von den Okularen herrühren. *v. Z.*

ſie nicht bemerkt haben. Bei einer Bedeckung der *Venus* vom Monde, welche am 28. Juni 1715 um halb zwei Uhr vor ſich ging, und ſehr geeignet ſchien, auszumitteln, ob der Mond eine Atmoſphäre habe oder nicht, ſahen die HH. de Malezieu, Caſſini und Maraldi in Paris, weder beim Eintritte noch beim Austritte des Planeten irgend eine Veränderung der Geſtalt, der Bewegung oder der Farbe deſſelben, welches doch hätte ſeyn müſſen, wäre er hinter eine Atmoſphäre eingetreten und wieder ausgetreten. Sie waren darauf im Voraus aufmerkſam, ſo daſs auch die geringſte Veränderung ihnen nicht hätte entgehen können. Und eben ſo wenig hatten ſie bei allen andern Planeten-Bedeckungen durch den Mond, ſie mochten ſie Nachts oder Tags beobachtet haben, irgend etwas von der Art wahrgenommen. Dagegen verſicherten die HH. de Louville, de l'Isle und ein Mitglied der Londner Societät, Chardelou, welche jene Bedeckung gemeinſchaftlich beobachteten, die Venus ſey entfernt vom Monde weiſs und glänzend geweſen, habe aber, als ſie dem Mondrande nahe kam, ihre Farbe ziemlich ſchnell verändert, und dieſes während einer vollen Minute Zeit. Der dem Monde nächſte Rand der Venus wurde roth, der entgegeſetzte blau, und dieſe Farben waren ſehr merklich. Bei dem Austritt der Venus zeigten ſie ſich wiederholt in gleicher Ordnung, das Roth auf der Seite des Mondes, das Blau auf der entgegengeſetzten. Mit Ungeduld erwarteten dieſe Beobachter eine Bedeckung des *Jupiters*, welche bald darauf den 25. Juli Nachts eintreten ſollte, um zu entſcheidenden Beobachtungen zu gelangen. Die HH. la Hi-

re, Caſſini und Maraldi konnten an dem Jupiter, als er im Mittelpunkte des Fernrohrs und dem Monde ſehr nahe ſtand, keine Färbung wahrnehmen, und auch der Ritter de Louville ſah dieſes Mal keine Farben. — Dieſe Beobachtungen ſind, wie man ſieht, wenig entſcheidend, und es wäre zu wünſchen, daſs die Aſtronomen uns mehr zuverläſſige hierüber verſchafften. *).

Wer die Sonnenfinſterniſs am 7. September 1820 auch nur mit einem guten Fernrohr, ohne andere Inſtrumente für Zeit- und Raum-Meſſungen an einem Orte zu beobachten Gelegenheit hat, wo ein Lichtring ſichtbar wird, ſey aufmerkſam auf die Bildung und auf das Zerreiſsen des Lichtringes. Iſt der Mond mit einer bemerkbaren Atmoſphäre verſehen, ſo wird das Licht in den Augenblicken, wo es an den Mondsrändern erſcheint und verſchwindet, dort ein Spiel veranlaſſen, das beobachtet zu werden verdient. Nicht minder habe der Beobachter die Lichthörner im Auge und ſehe

*) Die günſtigſten Umſtände zur Entſcheidung der Frage, ob der Mond wirklich eine Atmoſphäre habe, würden, wie Hr. le Monnier im J. 1764 bemerkte, Statt finden, wenn man eine Finſterniſs beobachtete, die in einem Lande, wo der Mond hoch am Horizont ſtände, ganz, in einem andern, wo er niedrig ſtände, ringförmig wäre, indem ſich dann würde urtheilen laſſen, ob die Bewegung des Mondes während der Dauer des Ringes eine Veränderung erlitten habe. Eine ſolche Finſterniſs ereignete ſich am 23. Sept. 1699, damals aber dachte Niemand an ſolche Dinge. Es wäre jedoch dies Moment der phyſikaliſchen Aſtronomie wichtig genug, um Reiſen zur Beobachtung von Sonnenfinſterniſſen dieſer Art zu veranſtalten. *v. Z.*

nach, ob ſie immer rein abgeſchnitten und an den Enden wohl zugeſpitzt ſind, oder ob ſie vielleicht die Erſcheinung zeigen, welche de Louville und Halley bei der gänzlichen Sonnenfinſterniſs vom J. 1715 daran geſehen zu haben verſichern. Als die Sonne nur nur noch eine Sichel $\frac{1}{2}$ Zoll breit bildete, zeigte ſich eine ſcheinbare Trennung des einen Horns der Lichtſichel von der übrigen Sonne, wie wenn man die Sonne durch ein Teleſkop aufgehen ſieht, ſich Stücke derſelben von der übrigen Scheibe zu trennen und über ihr emporzuheben ſcheinen und dann verſchwinden.

2.

Auch von Phyſikern iſt über die Atmoſphäre des Mondes gehandelt worden. Einige unter ihnen ſprechen dem Monde das *Waſſer* und die *Luft* ab, welches ein etwas hartes Benehmen gegen unſern treuen Reiſegefährten iſt. Die beſten und gröſsten Teleſkope ſtellen dieſen unſern Trabanten mit unſerer Erde, von der er vielleicht nur ein abgeriſſenes Stück iſt, ungefähr gleichgeformt dar. Waſſer ſieht man allerdings nicht darauf, denn was die Aſtronomen auf ihren ſelenotopographiſchen Karten, Meere heiſsen, iſt dieſes Namens willen eben ſo wenig wirkliches Meer, als die Meere unſers Erdballs, welche auf den Landkarten, rothes, weiſses, ſchwarzes, gelbes heiſsen, in der That dieſe Farbe beſitzen. Dagegen unterſcheidet man auf dem Monde ſehr genau ausnehmend hohe Berge, Einſenkungen, Höhlen, Abgründe, Krater, und ſelbſt auch Vulkane. Ohne Luft und ohne Atmoſphäre iſt aber kein Feuer möglich, kann gleich dieſe Atmoſphäre deſſen ungeachtet ſehr dünn ſeyn.

Waſſer verwandelt ſich um ſo leichter in Waſſerdampf, je geringer der Luftdruck, und folglich die Höhe der Atmoſphäre iſt. Im leeren Raume der Glokke einer Luftpumpe iſt ſchon die Wärme der Hand hinreichend, um das Waſſer zum Sieden zu bringen, und auf Bergen kocht es eher als in der Ebene, worin einige ſelbſt ein Mittel geſucht haben, um durch das Thermometer allein die Erhöhung der Berge zu beſtimmen. Iſt alſo auf dem Monde die Atmoſphäre ſehr dünne, ihr Druck folglich ausnehmend klein, ſo muſs auf ihm die Verdünſtung überaus ſtark ſeyn und eine groſse Rolle ſpielen. Nach angeſtellten Verſuchen bewirkt Waſſerdampf und die Feuchtigkeit überhaupt keine Refractionen (?); daraus erklärt es ſich, warum wir in der Mondsatmoſphäre keine gröſsere Wirkung derſelben wahrnehmen. Bilden ſich aber auf dem Mond wirklich elaſtiſche Dämpfe ſo leicht und in groſser Menge, ſo müſſen wir erwarten, daſs er auch viele Vulkane beſitzt. Die ungeheure Kraft der elaſtiſchen Dämpfe auf unſerer Erde, und die furchtbaren Wirkungen derſelben in unſern feuerſpeienden Bergen, ſind bekannt; wie müſſen ſie nicht erſt im Monde wüthen, wo die Dämpfe ein noch ungleich freieres Spiel haben.

Es iſt bemerkenswerth, daſs in der That faſt jeder, der den Mond zum erſten Mal durch ein gutes Teleſkop betrachtet, eine vulkaniſche Erde, oder einen durch Vulkane bearbeiteten Boden vor ſich zu ſehen glaubt, und daſs ſelbſt die Alten, denen noch kein Fernrohr zu Gebot ſtand, und welche blos die dem unbewaffneten Auge ſichtbaren hellen und dunkeln Flek-

ken wahrnahmen, auf dieſen Gedanken gekommen ſind. In Plutarch's *placitis philoſophor.* (lib. 2 c. 25), wo Pharnaces nach dem Apollonides von der Aehnlichkeit des Mondes mit unſerer Erde ſpricht, gedenkt er ſeiner feuerſpeienden Berge und des Goldes und des Silbers, das daſelbſt nicht in Schluchten verborgen, ſondern auf Ebenen und Hügeln offen zu Tage da liege. Hevelius träumt in ſeiner Mondsbeſchreibung (*Selenographia ſive lunae deſcriptio* etc. Danzig 1647) von nichts als Vulkanen. Auf ſeiner Mondkarte, wo er den Flecken Namen giebt, erſcheinen der Aetna, der Hekla, der Veſuv u. ſ. w. Und wo er von dem Flecken redet (S. 354), welchen Riccioli *Ariſtarch*, Hevel aber *Mons Porphyrites* benannt haben, ſagt er unumwunden, dieſer Fleck könne nur eine Art von brennendem Vulkane ſeyn. Wirklich erſcheint er allezeit röther, als die übrigen Theile des Mondes, und zwar in jeder ſeiner Stellungen gleichmäſsig. Es iſt ſchwer, nicht an Vulkane zu denken, wenn man durch ein gutes Teleſkop die tiefen Einſenkungen in dem Monde, die ihr Schattenwerfen genau bezeichnet, z. B. in dem Fleck, der den Namen Plato führt, und die hohen Bergkämme betrachtet, welche meiſt kreisförmig ſind, während ſie auf unſerer Erde entweder in geraden Linien oder nur in ſchwachen Bogenkrümmungen ſtehen. Sollten dieſe gleichſam ringförmigen Gipfel nicht Zeugen von einer groſsen Menge Feuerſchlünde feuerſpeiender Behälter, und ihren Central-Ausbrüchen ſeyn? Daſs auf dem Monde kein flüſſiges Waſſer zu ſehen iſt, kann mit einer groſsen Menge von Waſſerdämpfen auf ihm recht wohl beſte-

hen, denn das Waſſer könnte auf dem Monde in einem unſichtbaren Zuſtande vorhanden ſeyn, wie es ſich auch bei uns ſo in der Atmoſphäre befindet, oder könnte auf ihm als feſter Körper in Geſtalt von Schnee und Eis vorkommen. Die Dämpfe mögen ſich auf dem Monde eben ſo ſchnell verdichten, als durch Verdünſten bilden; ſie können ſich bei Abweſenheit der Sonne als Regen oder reichlicher Thau in den in Nacht gehüllten Theilen des Mondes niederſchlagen, um ſie zu befeuchten und zu befruchten, bis die Sonnenwärme ſie wieder verflüchtigt; und von Monat zu Monat mag ſich dieſer chemiſche Proceſs wiederholen.

Die Natur iſt ein groſses Räthſel, das mit Hülfe von Vorausſetzungen und Hypotheſen gelöſt werden muſs. Welche Bewandtniſs es nun auch mit demjenigen haben mag, die ich hier vortrage, und die vielleicht nur Hirngeſpinſte ſind, (welches ich völlig unerörtert laſſe), ſo darf ich immerhin wiſsbegierige Beobachter einladen, wenn ſie gute Fernröhre beſitzen und durch andere Beobachtungen nicht abgehalten werden, bei Betrachtung der groſsen bevorſtehenden Finſterniſs, ihre Aufmerkſamkeit auf den Mondkörper ſelbſt zu richten, der ſich ihnen in einer Lage darſtellen wird, worin er nur höchſt ſelten zu ſehen iſt, und zu verſuchen, einen Vulkan zu entdecken. Man könnte dies für Scherz nehmen, es iſt aber kein Scherz.

Herſchel, Schröter und andere Sternkundige haben *Vulkane* im Monde geſehen, — das will ſagen: Feuer, Licht-Erſcheinungen, Blitze u. ſ. w. Wenn die Aerolithen Steine ſind, welche die Mondvulkane uns zuſchleudern, wie ein groſser Meſskünſt-

ler behauptet hat, ſo würde das öftere Zuſammentreffen dieſer Steine mit einem ſo kleinen Punktim Raume, wie unſere Erde iſt, ein ſehr häufiges oder wohl gar ein ununterbrochenes Daſeyn jener vulkaniſchen Ausbrüche darthun, und iſt daher die Hypotheſe richtig, ſo können jene glänzenden Erſcheinungen im Monde unmöglich ſelten ſeyn. Die Finſterniſs wird über 5 Stunden lang dauern, die Liebhaber bekommen alſo hinlänglich Zeit zum Ausſpähen; ſie dürfen den Mondkörper keinen Augenblick auſser Acht laſſen, und um die Augen nicht allzuſehr zu ermüden, ſollten Mehrere ſich von Zeit zu Zeit ablöſen. Wenn ſie ſtets gute Wache halten, könnte ihnen vielleicht das Glück zu Theil werden, das bisher ausſchlieſslich der berühmte ſpaniſche Admiral Don Antonio de Ulloa gehabt hat, welcher bei gleicher Gelegenheit, nämlich während der groſsen Sonnenfinſterniſs vom 24. Juni 1778, einen Vulkan im Monde wirklich geſehen hat*).

Admiral Ulloa befand ſich damals auf offener

*) Derſelbe, dem die ſpaniſche Regierung im J. 1736, zugleich mit dem 1773 geſtorbenen Don George Juan den Auftrag ertheilt hatte, die berühmte Gradmeſſung in Peru mit Godin, Bouguer und la Condamine vorzunehmen. Don Ulloa und Don Juan haben ein wichtiges Werk über dieſe Meſſung, welches zugleich die Geſchichte der Incas enthält, in 5 Quartbänden zu Madrit im J. 1748 bekannt gemacht, wovon wir zwei franzöſiſche zu Paris und zu Amſterdam (1752) gedruckte Ueberſetzungen, und im J. 1773 eine zweite Auflage zu Madrit erhalten haben. Ulloa war 1715 geboren und ſtarb 1795 zu Cadix, 80 Jahr alt. Er war Gouverneur von Louiſiana und trug Vieles zur Errichtung des Marine-Obſervatoriums zu Cadix bei, das ſpäter nach der Inſel Leon verſetzt wurde. *v. Zach.*

See, auf dem Admiralſchiffe *Hispania* der von ihm befehligten ſpaniſchen Flotte. Er beobachtete die Finſterniſs, und ſahe deutlich auf dem dunkeln Mondkörper einen leuchtenden Punkt, den er für ein wirkliches Loch oder eine Oeffnung im Monde hielt, durch welche er den Glanz des Sonnenlichts zu ſehen glaubte. Er verſichert, dieſen glänzenden Punkt länger als eine Minute auf der Mondſcheibe, zur Zeit, wo dieſe die Sonne völlig deckte, wahrgenommen zu haben, und mehrere Perſonen ſahen denſelben in ſeiner Geſellſchaft. Es konnte dies aber nur ein Vulkan ſeyn. Admiral Ulloa hat ſeine Beobachtung zu Cadix in ſpaniſcher Sprache bekannt gemacht; Hr. Darquier überſetzte die Abhandlung ins Franzöſiſche und lieſs ſie 1780 zu Toulouſe drucken; auch wurde ſie im Aprilheft des *Journal de phyſique* 1780 abgedruckt. Lalande hat berechnet, es betrage die Länge dieſes glänzenden Fleckens 109 franz. Meilen, und er rage 15 Meilen über der Mondfläche hervor.

Es iſt hierbei nur noch eine kleine Schwierigkeit. Wenn wirklich ſo viele ſtets brennende Vulkane im Monde ſind, wie kömmt es, daſs die Mondflecken nie Form und Geſtalt ändern? Seit Hevelius im Jahre 1647 bis auf Schröter im J. 1791, welche beide ſehr genaue Beſchreibungen und Abbildungen des Mondes geliefert haben, ſcheint während anderthalb Jahrhunderten keine Veränderung in Form und Anſehen dieſer Flecken eingetreten zu ſeyn. Wer weiſs, ob nicht ſtatt daſs ſo vielfältige Bewegungen, als wir uns denken, im Monde vorgehen, er am Ende vielleicht nur ein *caput mortuum* iſt.

3.

Während einige Beſchauer auf vulkaniſche Erſcheinungen ihre Aufmerkſamkeit richten, können andere ſich bemühen, ein Gewitter im Monde auszuſpähen; Donnern werden ſie zwar nicht hören, vielleicht aber dürften ſie Blitze ſehen. Welch ein Einfall, wird man ſagen, Gewitter im Monde ſehen zu wollen! Ich ſtelle daher ſogleich meine Gewährsmänner. Herſchel hat im Planeten Mars Eis erblickt, Schröter erkannte die Paſſat-Winde im Jupiter, und der Ritter de Louville hat Gewitter im Monde geſehen, wofür er mehrere Zeugen, unter andern einen brittiſchen Aſtronomen beibringt, zwar einen Ungenannten, der aber das Geſehene in einer Zeichnung der Königl. Geſellſchaft in London übermacht hat. De Louville hatte ſich nach London begeben, um die gänzliche Sonnenfinſterniſs am 3ten Mai 1715, recht ſorgfältig in Geſellſchaft des gelehrten Dr. Halley, des berühmten Freundes und Mitarbeiters von Neuton, beobachten zu können, und erzählt davon *) in folgenden Worten: — „Nachdem das Vorhandenſeyn einer Atmoſphäre um den Mond durch unſere Beobachtungen dargethan iſt, wird es uns nicht ſchwer werden, eine andere Erſcheinung zu erklären, die wir während dieſer Finſterniſs beobachteten, und die meines Wiſſens noch Niemand geſehen hat, obgleich ſie einer ſorgfältigen Beobachtung in hohem Grade werth iſt. Nämlich Aufblitzungen (*fulminations*) oder Erſcheinungen leuchtender Strahlen von

*) *Mem. de l'Acad. R. de ſc. ann. 1715* p. 127.

augenblicklicher Dauer, auf der Oberfläche des Monds während der gänzlichen Verdunklung der Sonne, wie von geſtreuetem Laufpulver beim Minenſprengen. Das überraſchende Schauſpiel verurſachte den Beobachtern einiges Schrecken. Ich konnte die Erſcheinung nur durch mein Fernrohr ſehen, *aber alle, welche mit Fernröhren beobachteten*, haben ſie wahrgenommen. Die davon aufgenommene Zeichnung ſtellt das Bild ziemlich natürlich vor, auſser daſs man ſtatt der weiſsen Streifen ſich leuchtende denken muſs, denn ihre Farbe war von derjenigen der übrigen Monds-Atmoſphäre ganz verſchieden. Die leuchtenden Blitze dauerten nur einen Augenblick, und zeigten ſich bald an dieſer, bald an jener Stelle, vorzüglich aber an der Seite des Eintritts. Ein brittiſcher Sternkundiger, welcher eine Abbildung deſſen, was er zur Zeit der Finſterniſs vom Monde ſah, der Königl. Geſellſchaft überſandte, hat auf der Mondſcheibe ähnliche Streifen, wie ſie ſich auf meinem Bilde befinden, gezeichnet, auſser daſs er ſolche bis zum Mittelpunkt des Mondes verlängert hat; ich ſelbſt bemerkte ſie nur bis gegen den öſtlichen Rand hin, weil ich aber damals nicht wuſste, was es eigentlich ſey, ſo gab ich nicht acht, ob es ſich anderwärts gleichfalls zeigte.“

„Man muſs ſich erinnern, daſs Alle, die den Mond mit groſsen Fernröhren geſehen haben, recht gut wiſſen, daſs dieſer Himmelskörper ungleich mehrere und ungleich viel höhere Berge hat als die Erde. Nun aber lehrt die Erfahrung, daſs Bergländer mehr als andere den Stürmen und Donnerwettern ausgeſetzt ſind. Es kann darum nicht befremden, daſs während

der Finſterniſs Landſchaften im Monde waren, auf denen Gewitter ausbrachen; und jedermann weiſs, wie gränzenlos ſich das Licht im Dunkeln ausbreitet. Was man alſo geſehen hat, war anders nichts als Blitze, die in der Mond-Atmoſphäre den Blitzen, welche in unſerer Atmoſphäre öfters vorkommen, gleichen konnten. Nichts mochte in der That ähnlicher ſeyn; es waren Feuerflammen, die nur einen Augenblick dauerten. Auf dieſer Halbkugel des Mondes war damals kein von der Sonne herabkommendes Licht denkbar, und es muſste dieſes alſo anders woher kommen *). Das Feuer nahm einen ſchlängelnden Lauf, wie unſere Blitze; bald zeigte es ſich hier, und bald dort, mehr aber auf der Seite des Sonneneintritts, als auf derjenigen Seite des Monds, die 14 Tage ununterbrochen von der Sonne war erhitzt worden, und damals Sommer hatte, welcher auch bei uns die Jahrszeit der Gewitter iſt. Man wird nun aber leicht einſehen, daſs, wenn während einer Mondfinſterniſs ein Beobachter vom Monde her die Erde beſchauen würde, es ſchwer oder unmöglich wäre, daſs er während der Dauer der Finſterniſs, wie kurz dieſe auch ſeyn möchte, nicht irgendwo auf der Erde Blitze ſähe, da er ja gleichzeitig und auf ein Mal die Hälfte der Erdoberfläche überſchaut, und es ſeltſam ſeyn müſste, wenn während dieſer Zeit gerade nirgends ein Gewitter eintreten würde. Dazu kömmt, wie bereits iſt bemerkt worden,

*) Dafür bedarf es aber keiner Gewitter, es konnten Blitze ſeyn, die aus vielen Mondvulkanen herkommen, von denen oben die Rede war, wie man ſie bei den Ausbrüchen unſerer Erdvulkane häufig wahrnimmt. *v. Z.*

dafs der Mond um seiner hohen und vielen Berge willen gewitterreicher als die Erde seyn mufs. Es ist sehr zu wünschen, dafs bei künftigen gänzlichen Sonnenfinsternissen die bezeichnete Erscheinung sorgfältig beobachtet werde."

Was es nun auch mit den natürlichen Ursachen dieser Blitze und schlängelnden Flammen, welche der Ritter de Louville und ein ungenannter Astronom im Jahre 1715 im Monde sahen, immerhin für eine Bewandtnifs haben mag, so ist es immer den Liebhabern und Beschauern des Himmels, die mit grofsen und guten Fernröhren versehen sind, gar sehr zu empfehlen, dafs sie auf die Flackerfeuer genau aufmerksam seyn mögen, welche sich am dunkeln Körper des am 7. Herbstmonat 1826 vor der Sonne stehenden Mondes zufälliger weise zeigen können. Es könnte dies vielleicht zur endlichen Entscheidung der Frage führen, ob der Mond eine Atmosphäre besitzt, oder nicht.

4.

Wenn sich zur Zeit dieser Finsternisse *Sonnenflecken* zeigen sollten, so mufs man auch auf sie wohl Acht haben, vorzüglich auf diejenigen, welche ein leichter Halbschatten umgiebt. Bei dem Zusammentreffen dieser Flecken und des zarten Schleiers umher, mit dem Rande des Mondes, wird seine Atmosphäre, wie dünn dieselbe auch seyn mag, ihren Einfluss in Schattirung derselben deutlicher zu Tage legen, als an einem bestimmten Objekt; man wird deutlicher bemerken, ob bei der Annäherung des Mondes ihre leichte und zarte Farbe merklich blässer wird, von

der Sonnenhitze leidet, und einige Trübung oder irgend eine Entfärbung zeigt. Um ſo etwas zu ſehen, muſs jeder Voraus darauf aufmerkſam gemacht ſeyn, und ſich dazu vorbereitet haben. Eine ſolche Einladung an die Liebhaber geſchieht hier vielleicht zum erſten Mal in dieſer Ausdehnung. Sorgfältige Beobachtungen können hier nicht miſslingen, und der Wiſſenſchaft wird es gleichmäſsig zum Vortheil gereichen, ſie mögen etwas ſehen oder nicht; in beiden Fällen haben ſie eine ſchöne Entdeckung gemacht *).

Noch iſt ein Punkt übrig, der Beachtung verdient: ob nämlich nicht vielleicht der Mond während der gröſsten Verdunklung der Sonne einige Sterne oder einen glänzenden Planeten verdunkeln werde. Die Jahrbücher der Aſtronomie bieten eine ſolche Beobachtung noch nicht dar. Das Ereigniſs, träte es ein, wahrzunehmen, wäre nicht unmöglich. Wir können gegenwärtig mit unſern Fernröhren die Verdunklungen der Planeten durch den Mond am hellen Tage ſehen; Bedeckungen des Merkurs, welcher ſich von der Son-

*) Nur mögen ſie ſorgfältig ſich vorſehen, daſs ihnen die Einbildungskraft nicht etwa, wie man zu ſagen pflegt, einen Streich ſpiele. Wer an das Beobachten nicht gewöhnt iſt, ſich den Kopf mit dem, was er ſehen werde, erfüllt hat, und von reger Phantaſie iſt, kann ſich nur zu leicht überreden, etwas zu ſehen, was nicht da iſt, und nur zu leicht uns ſtatt Entdeckungen Phantasmata geben, die der Wiſſenſchaft zur Beſchwerde und zum Nachtheil gereichen. Liebhaber, die ernſtlich an dieſe Beobachtungen denken, müſſen ſie daher ihrer Mehrere gemeinſchaftlich anſtellen, damit was der eine ſieht, der andere mit nüchternem Sinne ſogleich prüfen könne. *Gilb.*

ne höchſtens um 29° entfernt, ſind beobachtet worden; wie viel eher könnten ſie, wenn die Sonne verdunkelt iſt, wahrgenommen werden. Die Beobachtung der Bedeckung eines Sterns durch den Mond, während er die Sonne verdunkelt, wird jedoch mehr ſeltſam als nützlich ſeyn. Es iſt uns kein Fall bekannt, wo der *verdunkelnde Mond* zugleich noch ein anderes Geſtirn verfinſtert hätte; dagegen kennen wir eine Beobachtung, wo der *verfinſterte* Mond einen groſsen Planeten verdunkelt hat. Ein brittiſcher Geſchichtſchreiber, Roger von Hoveden, welcher am Hofe König Heinrich II. (in der erſten Hälfte des 13ten Jahrhunderts) lebte, erzählt in ſeinem Geſchicht-Werke, am 23. November des Jahres 755 habe ſich eine Mondfinſterniſs zunächſt bei dem Aldebaran, dem groſsen Stern im Auge des Stiers, ereignet, und es ſey dieſer Stern darauf von dem verdunkelten Monde gänzlich bedeckt worden. Sethus Calviſius (Seth Kalwitz) ein genauer und feuriger Forſcher, (und kein bloſser Compilator), der zum Behuf ſeiner Chronologie nahe an 300 Finſterniſſe benutzt hat, berechnete dieſe Finſterniſs nach den beſten Tafeln ſeiner Zeit, den pruteniſchen des Erasmus Reinholdt, und fand, daſs zwar die Finſterniſs zutreffe, der Mond aber den Aldebaran, der 11° von ihm abſtand, damals nicht verdunkelt haben könne. Dabei blieb die Sache, bis Lambert in Berlin durch eine ſehr genaue Rechnung zeigte, daſs der am 23. Nov. 755 durch den Erdſchatten verdunkelte Mond zwar nicht vor dem Aldebaran, aber vor dem Jupiter vorüber gegangen ſey, und dieſen gänzlich verfinſtert habe. Man hatte ſich alſo nur dar-

in geirrt, dafs man den Jupiter mit dem nahe dabei ſtehenden Aldebaran verwechſelte. Dieſes merkwürdige im J. 755 vorgefallene Himmels-Ereigniſs, welches im J. 1230 gemeldet, und dem im J. 1610 widerſprochen wurde, iſt alſo erſt im J. 1775 berichtigt und beſtätigt worden.

Bei der bevorſtehenden Sonnenfinſterniſs iſt keine Bedeckung irgend eines gröſsern Sterns während derſelben zu erwarten. Sie geht in den Hinterpfoten des Löwen, in einer nur dünn mit Sternen beſäeten Himmelsgegend vor. Der nächſte groſse Stern Regulus bleibt noch 11° vom verfinſterten Monde entfernt, und nahe über dem Löwenherzen ſteht Mercur. Jupiter und Saturn befinden ſich dann unter dem Horizonte, Mars ſteht etwas über Spica in der Jungfrau 36°, und Venus im Krebſe 30° vom Monde ab.

XII.

Verſuche mit ſich berührenden Metallen in Metall-Auflöſungen,

von J. Macaire, Mitgl. der naturf. Geſ. in Genf*).

Dafs, wenn man ein Goldſtück und mit demſelben in Berührung Zink in eine Auflöſung ſalzſauren Queckſilbers thut, das Queckſilber metalliſch auf das Gold niedergeſchlagen wird, und ſich damit amalgamirt, iſt jedem bekannt, der ſich mit den chemiſchen Wirkungen der galvaniſchen Elektricität beſchäftigt hat. Dem

*) Kurz ausgezogen aus der *Bibl. univerſ.* Avr. 1820 von *Gilb.*

Verfaſſer war die Sache neu, als er ſie durch Hrn. Peſchier in Genf kennen lernte, und veranlaſste ihn über das Verhalten zweier ſich berührender Metalle in andern Metall-Auflöſungen Verſuche anzuſtellen, deren Ergebniſſe folgende waren:

3. In *Queckſilber-Auflöſungen* geben auf ein *Goldſtück* gelegtes *Zinn*, oder gut gereinigtes *Eiſen*, oder *Kupfer*, oder *Schriftgieſsermaſſe*, ſchnell einen anſehnlichen Niederſchlag; *Zinn* übertrifft darin vielleicht noch den Zink. Hat die Berührung eine Zeit lang gedauert, ſo wird die ganze obere Fläche des Goldes weiſs, beſonders wenn man ſie etwas reibt, der Rand matt, die untere Fläche aber bleibt rein und glänzend. Auch die aus Blei und Spieſsglanz beſtehende Schriftmaſſe wirkt hierbei kräftig; hat man den Buchſtaben mit dem Golde in Berührung gebracht, und die Stelle der Berührung nicht verändert, ſo zeigt ſich dieſer gelb auf weiſsem Grund auf der obern Fläche des Goldes.

Auf ein *Kupferſtück* gelegter *Zink* (oder *Zinn*) wirkt auf ähnliche Weiſe; das Kupfer überzieht ſich mit einem ſchwarzen Häutchen, welches durch Reiben weiſs wird. *Meſſing* zeigt dieſe Wirkung für ſich allein, doch ſchwächer; es ſcheint alſo, daſs in dieſer Legierung aus Kupfer und Zink die beiden metalliſchen Beſtandtheile noch elektriſch auf einander, als wären ſie nicht verbunden, kräftig genug einwirken können, um dieſen Erfolg hervor zu bringen; Berührung mit *Zinn* erhöhte indeſs die Wirkung.

Gold und *Platin*, ſo wie *Kupfer* und *Platin* gaben gar keine Wirkung.

2. In Auflöſungen kryſtalliſirten *eſſigſauren Bleies* verhielten ſich dieſelben Metalle folgendermaſsen:

Zink allein hinein gethan, überzieht ſich mit einer ſchwärzlichen Lage, ohne einen Niederſchlag zu geben [?]; ein *Goldſtück* berührend, macht er es weiſslich, durch Reiben nimmt dieſes wieder etwas Glanz an, und Salpeterſäure friſst das Weiſs fort. Nur die Stelle, wo beide Metalle ſich berühren, iſt mit ſchwärzlichem Staube bedeckt. — Eben ſo wirken mit *Gold* doch in verſchiedener Stärke, *Zinn*, *Eiſen*, *Kupfer* und *Meſſing*; *Platin* gar nicht.

3. In Auflöſungen *ſchwefelſauren Kupfers* überziehen ſich bekanntlich Eiſen, Zink und Zinn ſogleich mit einer Schicht metalliſchen Kupfers. Als ein *Goldſtück* in der ſchwefelſauren Kupfer-Auflöſung lag und ein in ſie hineingetauchtes *Zinnſtäbchen* in einiger Entfernung vom Golde gehalten wurde, überzog ſich zwar das Zinn ſogleich mit Kupfer, aber kein Niederſchlag fand Statt. Augenblicklich erfolgte dieſer aber, wenn das Stäbchen mit dem Golde in Berührung kam; es bildete ſich in der Stelle der Berührung ein ſchwarzes Pulver, das nur wenig feſt an dem Golde hing und ſich in Salpeterſäure ohne Aufbrauſen auflöſte, alſo wahrſcheinlich Kupferoxyd war, — und zugleich überzog ſich das Gold an der obern Fläche und am Rande mit einer Schicht metalliſchen Kupfers, welche ſich in Salpeterſäure nur unter Zerſetzung eines Theils derſelben auflöſte *).

Silber und *Zinn* wirken eben ſo, nur entſteht we-

*) Gerade ſo wirkten Gold und Zink oder Zinn in einer *Auflöſung von Kupferoxyd in Ammoniak*; das Kupfer wurde metalliſch auf das Gold niedergeſchlagen, und überzog nicht blos die obere, ſondern auch einen Theil der untern Fläche deſſelben.

niger ſchwarzes Pulver und das Silber wird nicht ſo ſtark kupfrig. Wird *Zinn* in eine Kupfer-Auflöſung in einem *Platinſchälchen* gebracht, ſo erſcheint gleichfalls in dem Berührungspunkte beider Metalle Schwärzung, und ringsumher der Niederſchlag metalliſchen Kupfers.

4. In zuſammengegoſſenen Auflöſungen *ſalzſauren Queckſilbers* und *ſchwefelſauren Kupfers* wurde das *Goldſtück* in der Berührung mit *Zinn* ein Mal kupfrig und ſchwarz, übrigens weiſs; ein ander Mal weiſs, übrigens ganz kupfrig: welches davon abhängt, ob die eine oder die andere Auflöſung ſtark vorſticht.

5. In *ſalpeterſaurer Silber-Auflöſung* wird *Zinn* ſogleich ſchwärzlich; mit *Gold* bildet es an der Stelle der Berührung einen ſchwarzen Niederſchlag, die übrige Oberfläche des Goldes wird weiſs verſilbert, und die Verſilberung verliert ſich nicht im Feuer. *Eiſen* wirkt für ſich allein auf die Silber-Auflöſung viel ſchwächer, das *Gold* aber verſilbert ſich ſogleich, ſo bald es davon berührt wird. — Eben ſo wirken *Kupfer* und *Schriftmetall*, und bilden in der Stelle der Berührung keinen ſchwarzen Niederſchlag, ſo daſs der Buchſtabe der Letter auf der Goldfläche gelb bleibt.

6. In *ſchwefelſaur. Eiſen Auflöſung* wird ein *Goldſtück*, woauf *Zink* liegt, nach einiger Zeit nicht blos an der obern Fläche, ſondern auch an den Rändern und an der untern Fläche bräunlich-ſchwarz; dieſer Ueberzug hängt nur loſe am Golde, und löſt ſich in Salpeterſäure auf. *Zinn* und *Eiſen* bewirken das nämliche aber nur ſchwach.

7. In *ſchwefelſaurer Zink-Auflöſung* läuft ein *Gold-*

ſtück, worauf *Zinn* oder *Zink*, liegen, an beiden Seiten bräunlich an. Dieſelbe Wirkung findet ſich ein auf *Kupfer*, aber nur ſehr ſchwach.

8. In ſalzſaurem Gold (*muriate d'or et de ſoude*) läuft ein *Goldſtück*, auf welchem *Zinn* liegt, ſchwärzlich an, während das Zinn ſich mit einem violetten Staube bedeckt, den Salpeterſäure nicht auflöſt; — ein *Kupferſtück*, worauf *Zink* oder *Zinn* liegt, vergoldet ſich in ihr an der Stelle der Berührung; violetter Staub entſteht mit Zink nicht, mit Zinn aber ein reichlicher Niederſchlag.

9. Nicht zerſetzt wurden durch die einander berührenden Metalle, welche ſich in ihnen befanden, die Auflöſungen von *weinſteinſaurem Spieſsglanz-Kali* (Brechweinſtein), von *eſſig-* und von *weinſtein-ſaurem Spieſsglanz* (*vinum antimoniatum*), und von *Arſenikoxyd*; es erfolgte in dieſen gar keine Wirkung. — In einer Auflöſung von *arſenikſaurem Natron* gaben Gold und Silber in Berührung mit *Zinn* oder *Eiſen* einen geringen weiſsen flockigen Niederſchlag.

10. Als der Verf. verſuchte, *Arſenikſäure* auf dieſe Art zu zerſetzen, ſah er den in den Säuren bekannten ihm ganz fremden Erfolg, daſs das Goldſtück, ſo bald es mit einem Zinkſtäbchen berührt wurde, ſich mit Gasblaſen bedeckte, die zuſehends anwuchſen und einen ſtarken Geruch nach Waſſerſtoffgas verbreiteten. Er ſtellte dieſen Verſuch auch in Phosphorſäure, Salzſäure und Salpeterſäure an; Arſenikſäure ſchien von ihnen am kräftigſten zu wirken, und eine äuſserſt kleine Menge hinzureichen, den Erfolg hervorzubringen. Zwei aneinander gedrückte Platten Kupfer und Zink, die er in die ſaure Flüſſigkeit legte, überzogen ſich beide ſogleich mit Gasblaſen.

Das *meteorologiſche Tagebuch* vom Monat *Juli* wird im nächſten Stücke nachgeliefert, da die neu hinzugekommenen Beobachtungen des Hygrometers und eines Thermometrographen neue Einrichtungen erfordern, durch welche die Ausgabe des gegenwärtigen Stücks nicht aufgehalten werden ſoll.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1820, ACHTES STÜCK.

Fortgeſetzte Entdeckungen neuer Alkalien in den Giften der Pflanzenwelt.

Frei dargeſtellt von Gilbert.

Den zuerſt entdeckten unter dieſen merkwürdigen alkaliſchen Pflanzenkörpern, kennen wir ſeit ungefähr 4 Jahren. Es iſt der von Hrn. Dr. Sertürner in Einbeck aus dem Opium dargeſtellte und als ein Alkali erkannte kryſtalliſirbare Körper, den er in dieſen Annalen (Jahrg. 1817 St. 1. oder Bd. 55 S. 56) unter dem Namen *Morphium* bekannt gemacht hat, und auf dem die mächtigen Wirkungen beruhen, welche das Opium auf den thieriſchen Körper äuſsert. Da wir in der chemiſchen Kunſtſprache uns der Endſylbe *ium* zur Bezeichnung der Metalle bedienen, ſo veränderte ich dieſen Namen, Hrn. Gay-Luſſac's Beiſpiel folgend, in *Morphin*. Herr Vauquelin hat die Entdeckung für den verſtorbenen Seguin in Anſpruch genommen; ſeine Gründe giebt der dritte der folgenden Aufſätze. Im November-Hefte 1819 haben die Annalen (B. 59 S. 285) unter der Ueberſchrift: „Entdeckung neuer Alkalien unter den Giften des Pflanzenreichs", ebenfalls zuerſt in Deutſchland, (denn daſs einige Zeitſchriften ihre Hefte viele Monate ſpäter

ausgeben als ſie datirt ſind, ohne Rückſicht auf die Annalen zu nehmen, kann dieſen das Verdienſt der Priorität nicht entziehen), die ausgezeichneten Arbeiten bekannt gemacht, welche wir in dem vorigen Jahre von den HH. Pelletier und Caventou in Paris, über die alkaliſchen Gifte der Strychnos-Arten (*Strychnin*) und der falſchen Anguſtura-Rinde (*Brucin*) erhalten haben, denen ich Nachrichten von dem von Hrn. Boullay als ein Alkali erkannten Gifte der Kockelskörner (feines *Pikrotoxin*), und von einem vermeintlichen neuen alkaliſchen Körper in dem Stephanskraute (*Delphin*) beigefügt hatte. Hier fahre ich in der Berichte fort, und lege meinen Leſern vor, was jene fleiſsigen und zuverläſſigen pharmaceutiſchen Chemiker (die HH. Pelletier und Caventou) ſeitdem Neues auf dem Wege, den ſie betreten, aufgefunden haben, ſammt einem Auszuge aus der nunmehr umſtändlich bekannt gemachten Zerlegung des Stephanskraute durch die HH. Laſſaigne und Feneulle. Von neueren in Deutſchland durchgeführten Unterſuchungen habe ich dieſem Berichte nur wenig beizufügen gehabt; bei denen, welche dieſe Annalen abſichtlich ignoriren, muſs ich vorausſetzen, daſs ſie Grund haben zu wünſchen, daſs die Annalen ein gleiches Verhalten gegen ihre Arbeiten beobachten. Wenn aber ſelbſt Literaturen aus ihren Berichten von der literariſchen Thätigkeit in Deutſchland und aus ihren Verzeichniſſen Werke, wie dieſe Annalen, ganz ausſchlieſsen, ſo mag das zwar die leidlichſte Art ſein, Unwiſſenheit in den Wiſſenſchaften zu bemänteln, die gewiſſenhafteſte iſt ſie aber nicht. Doch, ein literariſches Gewiſſen wird bei ſolchen wenigſtens niemand ſuchen, die kein Bedenken tragen, die gründlichen Wiſſenſchaften, das edelſte Gut des Menſchen, mit der nichtswürdigen Benennung „Zunft-Gelehrſamkeit“ zu brandmarken. Möge allgemein ſich regender Unwille die deutſche Sprache vor einem ſolchen Flecken bewahren!

Gilbert.

I.

Chemiſche Unterſuchung mehrerer Pflanzenkörper aus der Familie des Colchicum,

(Sabadill, weiſse Nieſswurz der Officinen, Herbſt-Zeitloſe) und ihres wirkſamen Princips (des Veratrin)

von den

HH. Pelletier und Caventou, Pharmac. in Paris.

(Nach einer Vorleſ. in d. Akad. d. Wiſſ.*) frei bearbeitet von Gilbert.)

Mit einem Zuſatze.

Die ehemals zur Familie der Binſen (*joncs*) gerechneten Pflanzen, welche man jetzt als eine eigene Familie betrachtet, deren Typus das *Colchicum* (die Zeitloſe) iſt **), unterſcheiden ſich von den andern Pflanzen jener Familie nicht blos durch botaniſche Merkmale, ſondern auch durch den ſcharfen Geſchmack und die Wirkung auf den thieriſchen Körper, welche den mehreſten derſelben eigen iſt. Es ſchien uns intereſſant zu ſeyn, mehrere Pflanzenarten dieſer Fami-

*) Gay-Luſſac, Annal. de Ch. et de Phyſ. Mai 1820.

**) Sie gehören zur Klaſſe derjenigen Monocotyledonen, deren Staubfäden, meiſt 6 an der Zahl, an dem Kelche ſitzen. Sie machten ſonſt eine beſondere Abtheilung der Familie der *joncées* nach Juſſieu's Syſtem aus, und bilden jetzt die Familie der *colchiacées* oder *melanthiacées*, welche alle einen einblättrigen Kelch mit 6 tiefen Einſchnitten, der mehrentheils farbig iſt und daher von vielen Botanikern für die Corolle genommen wird, einen Piſtill mit 3 Eyerſtöcken und 3 Griffeln, 3-kapſelige Samengehäuſe mit vielen einzelnen Samen, krautige Stengel und einzelne abwechſelnde Blätter haben. (Juſſ.) *Gilb.*

lie auf demſelben Wege chemiſch zu unterſuchen, den wir bei unſern vorigen Arbeiten betreten hatten, und nachzuforſchen, ob das ſcharfe Princip, welches ſie enthalten, in den verſchiedenen Arten daſſelbe iſt, ob es ſich einzeln darſtellen läſst, und ob es ſich durch eigenthümliche Eigenſchaften auszeichnet. Die Ergebniſſe dieſer Arbeit legen wir jetzt der Akademie der Wiſſenſchaften vor.

Zerlegung des Sabadill-Samen.

Der erſte dieſer Pflanzenkörper, den wir unterſucht haben, war der Samen des *Veratrum ſabadilla*, der unter dem Namen *Sabadill-Samen* (*cévadille*) bekannt iſt *). Wir behandelten auch ihn zuerſt mit Aether, und fanden dabei einige Thatſachen, die angegeben zu werden verdienen.

Schwefel-Aether, den man über Sabadill-Samen gieſst, färbt ſich ſchnell licht gelb, und löſt in gleicher Zeit mehr davon auf, wenn man Wärme zu Hülfe nimmt. Wird die Auflöſung in einem Waſſerbade deſtillirt, ſo geht der Aether farbenlos und ohne fremdartigen Geruch über. Der in der Retorte zurück bleibende gelbe, ſchmierig-fettige Rückſtand löſet

*) In jeder der drei aneinander hängenden Kapſeln des Samens befinden ſich zwei Körner von bitterem und ekelhaftem Geſchmack, deren man ſich vorzüglich zum Tödten des Ungeziefers auf den Köpfen der Kinder bedient, und die, unvorſichtig gebraucht, dabei Schwindel und andere Uebel erregen ſollen. Thunberg hält ihn für den Samen eines *Melanthium*. (*Dict. des ſc. natur.*) Die Pflanze, welche denſelben trägt, iſt in China einheimiſch. Willdenow, der *Veratrum* durch *Germer* verdeutſcht, nennt ſie *Ungeziefer-Germer*; *Sabadill* möchte indeſſen wohl ein paſſenderer Name ſeyn. *Gilb.*

ſich nicht im Waſſer, im Alkohol aber völlig auf; es läſst ſich aus ihm eine Seife bilden, und er hat alle Merkmale eines *Fettes* oder feſten Pflanzen-Ohls, röthet jedoch lebhaft die Lackmustinktur, und hat einen ſtarken und beſonderen Geruch. Um ihn genauer kennen zu lernen, verwandelten wir dieſen Rückſtand durch Kali in Seife, und unterſuchten dieſe Seife nach der Methode des Hrn. Chevreul.

Wir zerlegten nämlich die Auflöſung der erhaltenen alkaliſchen Seife durch Weinſteinſäure, die wir in Uebermaaſs zuſetzten. Die niederfallenden Fettflokken wurden auf einem Filtrum geſammelt; wir fanden ſie zuſammengeſetzt aus Oehlſäure (*acide oléique*) und Weinſteinſäure. Die filtrirte Flüſſigkeit war farbig, ſchmeckte ſcharf und ſauer, und roch ſehr ſtark. Beim Deſtilliren gab ſie eine wäſſerige, ſaure, gleichfalls ſehr riechende Flüſſigkeit, und lieſs einen Rückſtand, der etwas Weinſteinrahm, etwas vom ſüſsen Princip der Oehle, einen gelben Farbeſtoff, und einen Körper, von dem wir weiterhin mehr reden werden (A), enthielt. Barytwaſſer, das wir der filtrirten Flüſſigkeit zugoſſen, benahm ihr etwas von ihrem Geruch und ihre ganze Säure, und als wir darauf die Flüſſigkeit abdampften, blieb ein ſchön weiſses Salz zurück, das aus Baryt und der riechenden Säure des fettigen Körpers beſtand, alſo eine ähnliche Verbindung war, wie ſie die riechende Säure der Butter oder des Delphinfettes giebt. Wir ſuchten ſie auf eben die Weiſe, wie Hr. Chevreul dieſe riechenden Säuren, nämlich durch Phosphorſäure zu zerſetzen, und hofften dabei, wie er eine flüſſige Säure oben auf ſchwimmend zu erhalten; ſtatt deſſen ſonderte ſich aber ein weiſser

aus vielen Nadeln beſtehender Körper von Perlmutterglanz ab, der ſchon in einer Wärme von etwas mehr als 20° C. ſchmelzte, und ſich von dem ſauren phosphorſauren Baryt, mit dem die Nadeln durchzogen waren, nicht anders als durch Sublimation trennen ließ.

Wird dieſe Sublimation in einem ſchicklichen Apparate, in welchem ſich die anſteigenden ſauren Dämpfe verdichten, bei ſehr wenig Wärme, damit möglichſt wenig Waſſer mit aufſteigt, unternommen, ſo erhält man die ſublimirte *Säure* in Nadeln und kryſtalliniſchen Concretionen vom ſchönſten Weiſs. Sie iſt im Waſſer auflöslich, und geht daher, wenn man nicht groſse Vorſicht anwendet, oft flüſſig, in dem mit aufſteigenden Waſſer aufgelöſt, über. Sie hat einen der Butterſäure ſehr ähnlichen, aber doch nicht ganz den nämlichen Geruch; ſchmelzt bei einer Wärme etwas über 20° C.; ſublimirt ſich in einer geringen Hitze zu weiſsen kryſtalliniſchen Nadeln; iſt in Alkohol und in Aether auflöslich, und verbindet ſich mit den ſalzbaren Grundſtoffen zu Salzen, die nur wenig Geruch haben. Ihre Verbindung mit Ammoniak ſchlägt die Eiſenſalze von höchſter Oxydirung weiſs nieder. Zu mehreren Verſuchen reichte die kleine Menge von Säure, welche wir uns verſchafft hatten, nicht aus; aber ſchon dieſe Eigenſchaften ſetzten es auſser Zweifel, daſs ſie ihre Stelle neben den Säuren der Butter und des Delphinfetts, und zwar als eine beſondere, gut charakteriſirte Art haben müſſe; denn dieſe Säuren ſind ſtets flüſſig, ſie aber iſt feſt und kryſtalliſirt. Und ſo wie die Säure aus dem Fette des *delphinus globiceps*, nach ihrem Urſprunge benannt worden iſt, ſo glauben wir auch unſerer flüchtigen, kryſtalliſirbaren

Säure den Namen *Sabadill-Säure* (*acide cévadique*) geben zu müſſen.

Wir kommen nun zu dem, was ſich uns bei wiederholter Behandlung des durch Aether ausgezogenen Sabadill-Samens mit kochendem *Alkohol* ergeben hat. Von den Auflöſungen in dem Alkohol waren die erſten dunkel braun; nachdem ſie ſämmtlich, beinahe noch kochend, filtrirt worden, lieſsen ſie beim Erkalten weiſsliche Flocken fallen, die *Wachs* waren. Die Flüſſigkeit wurde darauf bis zur Extractdicke abgedampft, der Extract in kaltem Waſſer wieder aufgelöſt und dieſe Auflöſung filtrirt, wobei auf dem Filtrum ein *Fett* dem durch Aether erhaltenen ähnlich zurück blieb. Bei langſamen Abdampfen dieſer wäſſerigen Auflöſung bildete ſich ein orangegelber Niederſchlag, welcher von Alkalien viel dunkler, und von Säuren faſt ganz entfärbt wurde. Wir werden auf dieſen *Farbenſtoff* noch einmal zurück kommen, da die gröſste Menge deſſelben in der Auflöſung zurück blieb. Er ſcheint ſich durch keine besondere Eigenſchaft zu charakteriſiren, und iſt dem ſehr ähnlich, welcher ſich in den mehreſten holzigen Pflanzen findet; nur daſs er weniger Auflöslichkeit beſitzt, oder dadurch erhält, daſs er mit einer kleinen Menge der zugleich mit ihm in dem Sabadillſamen vorhandenen freien Säure verbunden iſt.

Als wir der von dieſem Niederſchlag getrennten, immer noch ſehr farbigen, wäſſerigen, concentrirten Auflöſung eine Auflöſung eſſigſauren Bleies in Uebermaaſs zuſetzten, erfolgte augenblicklich ein ſehr voluminöſer gelber Niederſchlag, und nun erſt erſchien die Flüſſigkeit nach dem Filtriren faſt farbenlos. Um das Blei abzuſcheiden, behandelten wir den Niederſchlag

und eben ſo auch die Flüſſigkeit mit Schwefel-Waſſerſtoffgas. *Erſterer* lieſs hierbei eine ſehr ſaure und ſtark gefärbte Flüſſigkeit zurück, welche den Farbeſtoff, Eſſigſäure und eine in dem Sabadill-Samen befindliche Säure enthielt, die uns ſehr viel Mühe gemacht hat rein genug und in hinlänglicher Menge zu erhalten, um ihre Natur erkennen zu können. Durch Abdampfen und Hinſtellen an einem kühlen Orte gelang es uns indeſs doch, aus der Flüſſigkeit nadelförmige Kryſtalle darzuſtellen, die wir in deſtillirtem Waſſer auflöſten und nochmals kryſtalliſiren lieſsen; und nun zeigte dieſe Säure alle Eigenſchaften der *Gallusſäure*. *Letztere* wurde nach dem Durchſteigen des Schwefel-Waſſerſtoffgas filtrirt, durch Abdunſten concentrirt, dann mit Magneſia behandelt, und abermals filtrirt, und enthielt nun eſſigſaure Magneſia und Farbeſtoff. Ueber den nicht aufgelöſten Theil der Magneſia kochten wir wiederholt Alkohol, und erhielten ſo geiſtige Auflöſungen, welche, als wir ſie abdampften, einen pulverförmigen Körper, von ausnehmend ſcharfem Geſchmack, und ſehr ausgezeichneten *alkaliſchen* Eigenſchaften zurück lieſsen. Dieſer Körper war anfangs geblich; als wir ihn aber wiederholt in Alkohol auflöſten und durch Waſſer wieder daraus niederſchlugen, erhielten wir ihn endlich als ein ſehr weiſses Pulver.

Dieſer alkaliſche Körper iſt, den vorhergehenden Verſuchen zu Folge, in dem Sabadill-Samen in dem Zuſtande eines *gallusſauren Salzes* vorhanden. Wir haben ihn im Juli 1819 entdeckt, und die Entdeckung der Philomatiſchen Geſellſchaft mitgetheilt (ſiehe *Journ.*

de Phyſ. Aout 1819) *). Er findet ſich aber nicht ausſchlieſslich im Samen des Sabadill (*Veratrum ſabadilla*), ſondern auch, wie wir darthun werden, in den Wurzeln des *Veratrum album* und den Knollen der Herbſt-Zeitloſe (*Colchicum autumnale*), welche Pflanzen alle zu einer Familie gehören. Wir haben daher geglaubt dieſem Alkali den Namen *la Vératrine* **) geben zu müſſen.

Eigenſchaften des Veratrin.

Das Veratrin iſt weiſs, von der Geſtalt eines Pulvers, und ohne Geruch, erregt aber, wenn man es auf die Schleimhaut der Naſe bringt, ein heftiges Nieſen, das ſchädlich werden kann; eine faſt unwägbare Menge reicht hin, dieſe Wirkung hervor zu bringen. Es hat einen äuſserſt ſcharfen Geſchmack, ohne Bitterkeit. In ſehr kleinen Doſen genommen, erregt es ein fürchterliches Erbrechen, indem es die Schleimhäute reizt; iſt die Doſis etwas ſtärker, ſo pflanzt ſich dieſer Reiz auf die Eingeweide fort, und nach Verſuchen, die mit Thieren angeſtellt wurden, ſcheinen einige Gran den Tod zu bringen.

In kaltem Waſſer iſt das Veratrin nur äuſserſt wenig auflöslich, wie das Morphin und das Strychnin; kochendes Waſſer löſt $\frac{1}{1000}$ ſeines Gewichts auf und nimmt davon eine merkbare Schärfe im Geſchmacke an; der Alkohol aber löſt daſſelbe äuſserſt willig auf. Auch im Aether löſt es ſich leicht, doch in nicht ſo groſser Menge auf.

*) Man ſehe den Zuſatz am Ende dieſes Auffatzes, *Gilb.*

**) Welchen ich aus dem B. 63 S. 286 angegebenen Gründen durch *das Veratrin* überſetze. *Gilb.*

Das Veratrin ist sehr leicht schmelzbar; eine Temperatur etwas höher als 50° C. reicht hin, es flüssig zu machen. Fliefsend sieht es wie Wachs aus; beim Erkalten erstarrt es zu einer durchscheinenden Masse von der Farbe des Bernsteins. Im offnen Feuer destillirt, schwellt es auf, giebt Wasser, viel Oehl etc., und ansehnlich viel Kohle, die beim Einäschern einen kaum merkbaren Rückstand läfst *). Beim Glühen mit zweitem Kupferoxyde giebt es keine Spur von Stickstoff; es ist folglich ganz aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff zusammengesetzt wie das Strychnin und die ähnlichen Körper.

Das Veratrin macht durch Säuren geröthetes Lackmuspapier wieder blau, und sättigt die Säuren indem es mit ihnen unkrystallisirbare Salze bildet. Beim Abdunsten der Auflösungen nehmen diese Salze das Ansehen von Gummi oder äpfelsaurem Kalke an. Blos das schwefelsaure Veratrin zeigt, wenn es überflüssig sauer ist, Spuren von Krystallen.

So leicht es sich auch darthun läfst, dafs das Veratrin die Eigenschaft die Säuren vollkommen zu neutralisiren besitzt, so schwer hält es doch sich diese Verbindungen zu verschaffen. Denn bringt man auf sie etwas Wasser, um sie von der unauflöslichen Veratri-

*) Dieser Rückstand ist zwar leicht alkalinisch; da aber 3 Gramme mit $\frac{1}{60}$ Essigsäure versetztes Wasser 0,123 Gramme Veratrin erforderten um gesättigt zu werden, und das erhaltene essigsaure Salz nach dem Calciniren nur einen Rückstand von 0,006 Gramme liefs, den schon ein einziges Tröpfchen jenes säuerlichen Wassers sättigte; so können die alkalischen Wirkungen des Veratrin nicht einem fremden beigemengten Alkali zugeschrieben werden. *Parm.*

ne, wovon ein Ueberfluſs vorhanden ſeyn könnte, zu trennen, ſo zeigt die Flüſſigkeit ſogleich Spuren von Säure. Dieſer Umſtand, und die Unmöglichkeit die Salze zum Kriſtalliſiren zu bringen, macht das Studium derſelben undankbar und faſt unmöglich. Wir haben uns auf die Analyſe des ſchwefelſauren und des ſalzſauren Salzes beſchränkt. Es beſtand

		das *ſchwefelſaure Veratrin*	*ſalzſaure Veratrin*
aus			
	Veratrin	93,723	95,8606 Gwth.
	Säure	6,227	4,1394 "
oder	Veratrin	100	100 "
	Säure	6,441	4,3181 "

Das von uns unterſuchte ſchwefelſaure Veratrin war aber mit Ueberſchuſs an Säuren, und da ſich nach den Verſuchen, welche wir in unſerm Aufſatze über das Brucin angegeben haben (B. 63 S. 330) annehmen läſst, daſs das neutrale ſchwefelſaure Salz gerade halb ſo viel Säure als das ſaure ſchwefelſaure Salz enthält, ſo beſteht wahrſcheinlich das *neutrale ſchwefelſaure Veratrin* aus

Veratrin 100; Schwefelſäure 3,3220 Gwthle.

Das chlorine-waſſerſtoffſaure (ſalzſaure) *Veratrin* ſcheint noch weniger als das ſchwefelſaure fähig zu ſeyn zu kryſtalliſiren, iſt eine durchſcheinende Maſſe, die wie Gummi ausſieht, und gab uns die angeführten Beſtandtheile nachdem wir es im Waſſerbade vollkommen ausgetrocknet hatten. — *Chlorine* und *Jodine* haben eine ähnliche Wirkung auf das Veratrin, als auf die ſchon bekannten Alkalien aus Pflanzenkörpern, und erzeugen mit ihnen die erſtere chlorinſaure und

chlorine-waſſerſtoffſäure, die zweite jodinſäure und jodine-waſſerſtoffſäure Salze, die insgeſammt unkryſtalliſirbar ſind.

Die *Salpeterſäure* verbindet ſich zwar mit dem Veratrin, muſs aber, will man dieſe Verbindung erhalten, ſehr mit Vorſicht angewendet werden, denn ein Ueberſchuſs derſelben verändert, beſonders wenn ſie concentrirt iſt, den Pflanzenkörper in ſeinen Elementen ſehr ſchnell. Röthung erfolgt aber nicht, wie bei dem Einwirken dieſer Säure auf Morphin, Strychnin und Brucin; das Veratrin ſcheint nicht, wie ſie, fähig zu ſeyn, ſich zu *überoxydiren* (*ſuroxider*), ſondern es verändert ſich hierbei in ſeinen Beſtandtheilen, und giebt nun einen gelben, detonirenden, dem *Welter'ſchen Bitter* ähnlichen Körper.

Auch in allen *Pflanzenſäuren* löſet ſich das Veratrin auf, in den *Alkalien* aber iſt es unauflöslich.

Dieſe Eigenſchaften belehren uns, daſs das Veratrin, auch abgeſehen von der Wirkung auf die thieriſche Oekonomie, von den andern ſchon bekannten alkaliſchen Pflanzenkörpern ſich weſentlich unterſcheidet. Von dem Morphin, dem Strychnin und dem Brucin iſt es insbeſondere dadurch unterſchieden, daſs es weder kryſtalliſirbare Salze hervorzubringen vermag, noch ſelbſt neutrale Salze anders als durch einen groſsen Ueberſchuſs an Baſis, von der dann ein groſser Theil nur eingemengt iſt; und in dieſer letztern Hinſicht ſcheint es ſich dem Picrotoxin zu nähern, welches eben ſo wenig als das Veratrin von Salpeterſäure geröthet wird, und deſſen Salze immer ſauer ſind.

Die Klaſſe der alkaliſchen Pflanzenkörper, welche

im Jahr 1816 nur zwei Arten enthielt, das *Morphin* und das Alkali der *Daphne* *), iſt allmählig mit dem *Strychnin*, dem *Picrotoxin*, dem *Brucin* und dem *Veratrin* vermehrt worden **). Es iſt mehr als wahrſcheinlich, daſs man in der Folge noch mehrere ſolche Körper finden wird ***), und vielleicht iſt die Zahl der alkaliſchen Pflanzenkörper gröſser als die der Pflanzenſäuren. Mehrere derſelben ſind den Chemikern bis jetzt durch ihre Auflöslichkeit entgangen, welche verhindert, ſie von dem Farbeſtoff zu trennen und rein darzuſtellen. Wenn man, zum Beiſpiel, die Extracte des *Bilſenkrauts* (*hyoſciamus niger*), des *Eiſenhütlein* (*aconitum napellus*), des *Rhus radicans*, und andere mit Magneſia behandelt, ſo erhält man ſehr alkaliſche Flüſſigkeiten, welche viel mehr Säure um geſättigt zu werden erfordern, als die Aſchen derſelben Extracte.

Es iſt übrigens ſehr wahrſcheinlich, daſs die Kräfte, welche während des Acts der Vegetation Pflanzenſäuren erzeugen, zugleich eine verhältniſsmäſsige

*) Wohl nicht mit Recht hierher gezählt, da es noch jetzt ununterſucht iſt; vergl. B. 63 S. 290. *Gilbert.*

**) Warum übergehen die Verff. das *Delphin* aus den Stephanskörnern? Faſt ſcheint es, ſie bezweifeln die eigenthümliche Natur dieſes alkaliſchen Pflanzenkörpers; worüber Sachkundige der nächſtfolgende Aufſatz zu urtheilen in den Stand ſetzt. *Gilbert.*

***) Wir haben in der Wurzel der *Belladonna* einen pulverförmigen, in den Säuren auflöslichen Körper gefunden, der in ſeinen chemiſchen Eigenſchaften dem Veratrin ſehr nahe kömmt, jedoch weder ſcharf noch bitter iſt. Es iſt unſere Abſicht ihn genauer zu unterſuchen *Pell.* [Man ſehe den Zuſatz am Ende dieſes Aufſatzes. *Gilb.*]

Menge alkaliſcher Pflanzenkörper bilden, ſo daſs die Entſtehung eines alkaliſchen Theilchens, eine Folge der Entſtehung eines oder mehrerer ſaurer Theilchen iſt; denn immer finden wir die alkaliſchen Pflanzenkörper in der Natur in dem Zuſtande ſaurer Salze. Zwar iſt das eine bloſse Hypotheſe, dieſe entſpricht aber doch ganz gut dem Syſteme der electriſchen Kräfte, welche einen ſo groſsen Einfluſs auf die chemiſchen Verbindungen zu haben ſcheinen; und wenn ſie auch nur dazu dienen ſollte, neue Unterſuchungen zu veranlaſſen, ſo wird es gut ſeyn ſie angedeutet zu haben.

Weitere Zerlegung des Sabadill-Samen, und Analyſen der Wurzeln der weiſsen Nieſswurz und der Herbſt-Zeitloſe.

Wir verweilen uns nicht bei den Ergebniſſen unſerer Zerlegung des mit Aether und dann mit Alkohol behandelten und ausgezogenen Sabadill-Samens. Wir fanden darin noch ziemlich viel *Gummi*, das ſich durch kochendes Waſſer ausziehen lieſs, und dann blieb ein Rückſtand, der ohne allen Geſchmack und unauflöslich war, und alle Eigenſchaften des *Holzſtoffs* beſaſs. Spuren von Stärke haben wir in dieſem Samen nicht finden können. Beim Einäſchern läſst er nur eine kleine Menge Aſche zurück, die faſt ganz aus kohlenſaurem und phosphorſaurem Kalk und aus Spuren von ſalzſaurem und kohlenſaurem Kali und etwas Kieſelerde beſteht.

Die Wurzeln der *weiſsen Nieſswurz* der Officinen (*Veratrum album*) *) ſind von uns ganz auf die-

*) Das Linneiſche Geſchlecht *Helleborus*, welches zu einer ganz andern Linne'ſchen Klaſſe (*Polyandria Polygynia*) und einer

ſelbe Weiſe als der Sabadill-Samen zerlegt worden. Es iſt daher hinreichend, wenn wir hier blos die Reſultate angeben, die wir erhalten haben, und die nur wenig von den vorhergehenden abweichen. Der fettige Körper beſteht ebenfalls aus Elaïne, Stéarine und einer ſublimirbaren Säure, die wenig von der des feſten Oehls des Sabadill-Samens verſchieden iſt, die wir indeſs nicht

ganz andern natürlichen Familie Juſſieu's, (der der Ranunkeln, *ranunculacea* mit 5-blättrigen Blumenkronen) als das Geſchlecht *Veratrum* gehört, ſchlieſst keine Art in ſich, welcher der Name *Helleborus albus* zukäme. Dieſe Benennung iſt nicht eine botaniſche, ſondern eine officinelle, das heiſst nicht von den Klaſſen- und Familien-Charakteren der Pflanze, ſondern von ihrer mediciniſchen Wirkung entlehnte, und bezeichnet in unſern Officinen das *Veratrum album*, deſſen Wurzeln die Nieſen-erregende Wirkung haben, von der der Name Nieſswurz herrührt, und die Willdenow zu Deutſch *weiſser Germer* nennt. Der Helleborus des Hippokrates iſt *Helleborus orientalis*, mit einer ranunkelartigen röthlichen Blume. Das *Veratrum album*, oder die officinelle weiſse Nieſswurz, iſt in den bergigen Gegenden Deutſchlands, Frankreichs, der Schweiz, Italiens, Ruſslands und Sibiriens einheimiſch. Der gerade, runde und hohle, 2 bis 3 Fuſs hohe Stamm der Pflanze hat abwechſelnd ſtehende hellgrüne Blätter, denen des Wegerichs ähnlich, nur gröſser, welche ihn ſcheidenartig umfaſſen, und von ſeiner Mitte an kommen die weiſsgrünlichen Blüthen traubenartig aus ihm hervor. Sie gehört zu der Linne'ſchen Klaſſe Polygamia Monoecia (Willden. gen. 1859 Spec. 1). Die von einer Art von Knollen ausgehenden, daumdicken, faſerigen Wurzeln ſchmecken eckelhaft bitter, ſcharf und brennend, geben, wenn ſie verletzt werden, einen giftigen Saft, und bewirken als Pulver eingenommen heftiges Erbrechen, Convulſionen, ja den Tod, ſelbſt in kleinen Doſen. Geſchnupft als Pulver erregt er heftiges Nieſen, das ſchädlich werden kann. *Gilbert.*

kryſtalliſirt zu erhalten vermocht haben. Nach dem Behandeln mit Aether zieht aus der weiſsen Nieſswurz noch aus der Alkohol einen Extract, der aus gallusſaurem Veratrin und Farbeſtoff beſteht: kaltes Waſſer aus dem bleibenden Rückſtande Gummi, und zuletzt noch kochendes Waſſer Stärke. Zurück bleibt eine groſse Menge Holzſtoff. Die Aſche der Nieſswurz enthielt viel phosphorſauren und kohlenſauren Kalk, einige Spuren Kieſelerde und ſchwefelſauren Kalk, aber kein ſalzſaures Salz.

In den Knollen der *Herbſt-Zeitloſe* (*Colchicum autumnale*) *) fanden wir ganz dieſelben Beſtandtheile, überdem über noch *Inulin* in ziemlicher Menge. Als wir nämlich die Knollen erſt mit Aether, dann mit Alkohol, darauf mit kaltem Waſſer ausgezogen hatten, und nun den Rückſtand mit kochendem Waſſer behandelten und die Abſude kochend heifs filtrirten, ſetzten ſie beim allmähligen Erkalten weiſse Flokken ab, die ohne Geſchmack waren, und alle Eigenſchaften des Inulin beſaſsen, nur darin von dieſem abwichen, daſs ſie durch Jodine blau wurden, welches

*) Die Wurzel der Herbſt-Zeitloſe iſt ein feſter, ovaler, zugeſpitzter Knollen, der im September und October eine oder mehrere 4 bis 5 Zoll lange, meiſt röthliche oder blas-lilafarbene Blumen treibt. Die lanzenförmigen, 6 bis 8 Zoll langen und 1 Zoll breiten, dunkelgrünen Blätter erſcheinen erſt im folgenden Frühjahr. Jährlich ſtirbt der Knollen ab, dafür bildet ſich aber zur Seite deſſelben ein neuer. Alle Theile der Zeitloſe haben einen widrigen Geruch, und Thiere freſſen die friſchen Blätter nicht. Der ſcharfe und brennend ſchmeckende milchige Saft der Wurzel iſt für Menſchen und Thiere ein heftiges Gift. (Dict. des ſc. nat.) *Gilbert.*

eine der Stärke ausſchlieſslich zukommende Eigenſchaft iſt. Wir überzeugten uns indeſs bald, daſs der Bodenſatz aus Inulin und aus Stärke beſtand, die ſo innig mit einander verbunden ſind, daſs es unmöglich iſt, ſie ganz von einander zu trennen. Mengt man 1 Theil Stärke 9 oder mehreren Theilen Inulin bei, ſo nimmt in der That der Inulin indem er ſich aus dem Waſſer in kleinen Theilen niederſchlägt etwas Stärke mit; herrſcht dagegen die Stärke vor, ſo ſchlägt ſich kein Inulin nieder. Er läſst ſich dann aber doch auf folgende Weiſe erkennen. Man gieſse in den Stärken-Abſud Galläpfel-Tinktur; es erfolgt auf der Stelle ein merklicher Niederſchlag. Erhitzt man dann die Flüſſigkeit allmählig, ſo verſchwindet der Niederſchlag bei ungefähr 50° C. Wärme wenn die Stärke rein iſt, wie Thomſon bemerkt hat, er verſchwindet dagegen erſt in einer dem Siedepunkte nahen Wärme wenn die Stärke mit Inulin vermengt iſt, wie Wir gefunden haben. Durch dieſes Verfahren wird man wahrſcheinlich Inulin in Körpern finden, in denen man ihn nicht vermuthet hatte, weil er durch die Stärke verlarvt und im Waſſer auflöslich gemacht war.

Folgende Tafel giebt eine Ueberſicht über die vorſtehenden Analyſen. Es enthielten

	der Sabadillſame	*die Wurzeln der weiſsen Nieſswurz*	*die Knollen der Herbſtzeitloſe.*
Einen fetten Körper beſtehend aus	Elaine Stéarine Sabadillſäure (ſublimirbar)	Elaine Stearine eine ganz ähnliche Säure;	Elaine Stearine ſublimirbar.
	Wachs	—	—

	der Sabadillſame	die Wurzeln der weiſsen Nieſswurz	die Knollen der Herbſtzeitloſe.
	Gummi	Gummi	Gummi
	—	Stärke	Stärke
	—	—	Inulin in Menge
	Saures Gallusſaures Veratrin; Einen gelben Farbeſtoff; Holzſtoff (oder Pflanzenfaſer);		
In der Aſche	baſiſches kohlenſaures Kali; baſiſchen kohlenſauren Kalk; phosphorſauren Kalk; ſalzſaures Kali; Kieſelerde	ſchwefelſaurer Kalk; Kieſelerde	der Aſche ſo äuſserſt wenig, daſs man ganz davon abſehen kann.

Zuſatz von Gilbert.

Der alkaliſche Pflanzenkörper aus dem Sabadill-Samen (von *Veratrum Sabadilla*), welcher die Kräfte dieſes Samens in ſich ſchlieſst, iſt ſchon in dem vorigen Jahre in Deutſchland dargeſtellt worden, und ohne die Nachweiſungen, welche die HH. Pelletier und Caventou ob. S. 360 geben, aus denen hervorgeht, daſs ſie ihn ſchon im Juli 1819 aufgefunden haben, würde ihnen wenigſtens nicht die Ehre der erſten Auffindung, wenn gleich immer die beſſere der erſten vollſtändigen und befriedigenden Unterſuchung, zukommen. Schon am 10 Auguſt 1819 ſchickte Hr. Dr. Meiſsner in Halle eine Anzeige für das Schweigg. Journ. d. Chem. u. Phyſ. ein, (nach Verſicherung daſ. B. 25 H. 4, welche Anzeige aber erſt in dem Monat December in das Publikum kam), er habe, als er den geiſtigen Extract aus dieſen Samen mit Waſſer auszog und die Auflöſung mit ätzendem oder baſiſch-kohlenſaurem Kali zerſetzte, nach hinlänglichem

Waſchen und Trocknen, einen unverkennbar alkaliſchen Körper erhalten, welcher ſich in der Oberhaut der länglichen ſchwarzbraunen Samen ungefähr zu 1 bis 2 Procent, und zwar als ein ſaures Salz, befinde, deſſen Säure ihm ſehr nahe mit der *Aepfelſäure* überein zu ſtimmen ſchien. (Sie iſt, wie wir geſehen haben, Gallusſäure.) An dem niedergeſchlagenen lockern, luftbeſtändigen, ſchmutzigweiſsen, pulverigen Körper bemerkte Hr. Meiſsner keinen Geruch, aber einen ſehr brennenden und kratzenden Geſchmack. Dieſer Körper löſte ſich in Waſſer nur ſchwer und in geringer Menge, in abſolutem Schwefel-Aether gar nicht, und in Terpentinöhl nur in der Wärme, in Alkohol aber ſehr leicht auf. Er ſchmelzte und zerſetzte ſich unter Aufblähen ſchon in mäſsiger Wärme; gab geröthetem Lackmuspapier, das naſs damit beſtreut wurde, die blaue Farbe ſogleich wieder; verband ſich mit Schwefelſäure, Salzſäure, Salpeterſäure und Eſſigſäure zu neutralen leicht auflöslichen Verbindungen, und er zeigte dabei eine nur ſehr geringe Sättigungs-Capacität. Schon ½ Gran reichte hin auf der Zunge ein mehrere Stunden anhaltendes Brennen, welches ſich in den Schlund verbreitete, zu erregen, und als ein wenig in die Naſe gebracht wurde entſtand heftiges Nieſen und häufige Abſonderung von Naſenſchleim. Man ſieht, daſs Hr. Dr. Meiſsner ſchon ſehr gut unterſucht hatte. Ob er ſeitdem ſeine Arbeit vervollſtändigt hat, iſt mir nicht bekannt. Auch Herr Van Mons, jetzt Profeſſor in Genf, hatte (ſiehe Brief des Hofr. Wurzer vom 14 Octbr. 1819 am angef. Orte) aus verſchimmeltem Sabadill-Samen dieſen alkaliſchen Körper erhalten, und ihn von allen ſeit kurzem aufgefundenen Alkalien verſchieden erklärt.

In einem Hefte deſſelben Journals, das vor kurzem ausgegeben worden, (1820. 1 od. B. 28 H. 1, S. 9 bis 31) finden ſich

unter der Ueberſchrift: „Ueber das *Atropium*, ein neues „Alkaloid in den Blättern der Belladonna (*Atropa Bella-„donna L.*) von Rudolph Brandes," (Apotheker zu Salz-Uffeln im Lippiſchen) ſchätzbare Unterſuchungen über den alkaliſchen Körper der Belladonna, welche der S. 365 angekündigten Arbeit der HH. Pelletier und Caventou zuvor geeilt und unzubezweifelnd die frühern ſind; die Analyſe der Blätter ſelbſt hat Hr. Brandes einem andern Orte vorbehalten. Auch in den Belladonna-Blättern iſt der alkaliſche Körper an eine Pflanzenſäure gebunden, nach Hrn. Brandes an Aepfelſäure; beim Digeriren ihres wäſſerigen Auszugs mit gebrannter Magneſia wird das äpfelſaure Salz zerſetzt, und aus dem Magneſia-Rückſtande nimmt den neuen alkaliſchen Körper kochender Alkohol in ſich auf, und macht dann durch Säuren geröthetes Lakmuspapier nach langem Einwirken wieder blau. Schon aus ſeiner Wirkung auf den thieriſchen Organismus läßt ſich ſchließen, daß dieſer alkaliſche Pflanzenkörper ein eigenthümlicher ſey. Der bloße Dunſt der Auflöſungen der Salze deſſelben iſt hinreichend, betäubende Wirkungen hervor zu bringen; er erzeugt, wenn man ſich demſelben lange ausſetzt, heftige Kopfbetäubung, Rückenſchmerz, Schwindel, Neigung zum Erbrechen und Erweiterung der Pupille, und als Hr. Brandes eine nur ſehr geringe Menge des ſchwefelſauren Salzes gekoſtet hatte, um den Geſchmack zu beſtimmen, der ihm nicht bitter, ſondern ſalzig ſchien, (das Alkali ſelbſt iſt ohne Geſchmack) erfolgten, außer dieſen Symptomen, Zittern durch alle Glieder, Froſt und Hitze, Spannung auf der Bruſt, erſchwertes Athmen, Verlangſamung des Blutumlaufs und eine über 12 Stunden dauernde gewaltſame Erweiterung der Pupille. Nur in der Siedehitze löſt der Alkohol dieſes Alkali auf, aber in weit geringerer Menge als das Morphin. Kaltes Waſſer nimmt nur höchſt wenig von friſch gefälltem, ſiedendes etwas mehr in ſich auf; Aether und Terpentinöhl wirken auch im Sieden nur wenig darauf. Die Salze dieſes alkaliſchen Körpers löſten ſich ſehr leicht auf, Hr. Brandes konnte ſie aber nicht neutral erhalten.

Gilbert.

II.

Zerlegung der Stephanskörner

von den

HH. J. L. Lassaigne und H. Feneulle in Paris.

Frei ausgezogen von Gilbert *).

Das Stephanskraut (*Delphinium Staphysagria*) gehört zu der Linnei'ſchen Klaſſe *Polyandria trigynia*, und zu der Juſſieu'ſchen Familie der Ranunkeln (*des renonculacées*). Mehrere Pflanzen dieſer Familie beſitzen eine Schärfe, von der ſchon Hr. Braconnot bemerkt hat, daſs ſie von einem flüchtigen Stoffe herrühre **). Daſs einige derſelben durch das Trocknen oder durch Kochen ihre Kraft verlieren, indeſs in andern Arten die Schärfe von einem nicht ſo flüchtigen Körper herrührt und im Kochen nicht ganz zerſtört wird, wuſste man ſchon ſeit längerer Zeit. Der Samen, die ſogenannten Stephanskörner, ſind der kräftigſte Theil der Pflanze, werden aber jetzt nur noch ſelten in der

*) Die Verf. haben dieſe Arbeit in dem Laboratorium des naturhiſtoriſchen Muſeums des Königl. Pflanzengartens ausgeführt; was ſie darüber Hrn. Gay-Luſſac am 12 Juli 1819 geſchrieben haben, findet ſich im Novemberſtück dieſer Annal. 1819, S. 319, und ihr ausführlicher Bericht, den ich hier auszieht, in den *Ann. de chim. et phyſ.* t. 12. *Gilbert.*

**) *Ann. de ch. et phyſ.* t. 6 p. 133.

Medicin als ein anti-pſoricum, zum Tödten der Läuſe und manchmal bei Geſchwüren gebraucht.

Nachdem der rindenartige Theil der Samenkörner abgeſchält worden, wurde das übrige in einem Porcellain-Mörſer zu einem feinen Teige zerrieben, und wiederholt mit Schwefel-Aether übergoſſen. Dieſer färbte ſich nur ſehr wenig, und als der gröſste Theil aus der Auflöſung durch Deſtilliren wieder entfernt war, ſetzte ſich in dem, was zurück blieb, eine Menge flüſſigen, etwas geblichen Oehls zu Boden. Dieſes Oehl hatte keinen Geruch, aber einen äuſserſt ſcharfen Geſchmack, und es ſchied ſich aus demſelben ein röthlicher Körper von Conſiſtenz und Gefühl wie Fett ab, der wegen ſeiner geringen Menge nicht weiter unterſucht wurde. Dieſes Oehl in kleiner Menge auf die Zunge gebracht, erregte nach einigen Secunden einen ſehr heftigen Reiz in Mund und Lippen, der länger als eine Stunde anhielt, hatte aber allen Geſchmack verloren und war ſehr mild, als man es mit Waſſer und etwas Schwefelſäure hatte aufwallen laſſen. Es iſt leichter als Waſſer und erſtarrt nicht in der Temperatur des Froſtpunktes, wird nur etwas conſiſtenter. Als der überdeſtillirte Aether an der freien Luft verdunſtet war, blieb ein kleiner Rückſtand, der den Geruch der Stephanskörner, vermiſcht mit dem von ſüſsem Weinöhl, hatte, wovon etwas bei dem gebrauchten Aether geweſen war. Es hatten ſich alſo die riechenden Theile des Samens mit dem Aether überdeſtillirt.

Der mit Aether ausgezogene Samen wurde darauf mehrmals mit rectificirtem Alkohol gekocht, und dieſer noch kochend filtrirt. Beim Erkalten blieb die

Flüſſigkeit durchſichtig und wurde nur ein wenig milchfarben. Der durch Abdampfen des Alkohols aus ihr erhaltene Extract war braun, und von einem anfangs bitteren, dann ausnehmend ſcharfen Geſchmack. Kochendes Waſſer ſoll aus dem Rückſtande einen nicht zu coagulirenden vegetabiliſch-thieriſchen Körper, etwas Schleim und Schleimzucker ausgezogen, und Holzſtoff und coagulirten Eyweiſsſtoff zurück gelaſſen haben.

Vergleicht man dieſes ganze Verfahren und das, was es ergab, mit der Arbeit der HH. Pelletier und Caventou im vorhergehenden Aufſatze, ſo iſt freilich eine gewiſſe Oberflächlichkeit und Unzuverläſſigkeit nicht zu verkennen (ſ. S. 365, Anm.).

Die Verff. digerirten nun über zerriebenen Stephanskörnern, in einer Retorte, reines Waſſer 10 Stunden lang, und deſtillirten dann $\frac{3}{4}$ deſſelben ab. Die übergegangene Flüſſigkeit war ſchwach milchig und ſetzte in der Ruhe Flocken ab, die das Anſehen flüchtigen Oehles hatten. Sie roch wie die Stephanskörner und erregte im Munde einen heiſsen Geſchmack, der aber mit dem der gekauten Körner in keinen Vergleich kam, woraus ſie ſchlieſsen, daſs das Wirkſame in den Stephanskörnern nicht der mitverflüchtigte Stoff iſt. Der Rückſtand der Deſtillation wurde ſtark ausgepreſst; aus dem erhaltenen braunen filtrirten Milchſafte ſchied ſich ein braunes, durchſichtiges Oehl ab, das an der Oberfläche ſchwamm. Eine Auflöſung neutralen eſſigſauren Bleies zu dem Decocte gethan, gab einen gelblich-braunen Niederſchlag, und dann baſiſches eſſigſaures Blei noch einen gelben, etwas dunklen Bodenſatz; beide wurden nach dem Waſchen in Waſſer zerrührt und mittelſt durchſtrömenden Schwe-

fel-Waſſerſtoffgaſes von dem Blei wieder befreit, darauf filtrirt, zum Extract eingedickt und mit Alkohol behandelt, der eine Säure (ihnen zu Folge Phosphorſäure und Aepfelſäure) und den braunen Farbeſtoff auszog. Zurück blieben im Waſſer auflösliche, im Alkohol unauflösliche gelbliche Körper, von welchen die Verff. behaupten, daſs ſie die thieriſche Miſchung hatten, weil ſie auf glühenden Kohlen wie verbranntes Horn rochen, beim Diſtilliren Dämpfe entwickelten, die durch Säuren geröthetes Lackmuspapier blau machten, und mit Salpeterſäure behandelt gelbes Weltherſches Bitter und Sauerkleeſäure gegeben haben ſollen.

Das Decoct ſelbſt wurde, nachdem die Fällung mit dem eſſigſauren Blei vorgegangen war, filtrirt und bei mäſsiger Hitze bis zur Trockne abgedampft, wobei, als er die Syrupsdicke erreicht hatte, ein brauner Körper ſich aus ihm abzuſcheiden anfing, der nach dem Erkalten brüchig wie Harz war, und die ganze Schärfe der Stephanskörner in ſich ſchloſs. Bevor er ſich abgeſetzt hatte wurde der Extract in Alkohol zerrührt. Der Alkohol wurde braun und gab in der Ruhe einen ſchwarzen Niederſchlag, angeblich von thieriſcher Miſchung und nicht zu kryſtalliſirenden Schleimzucker enthaltend. Beim Abdampfen des Alkohols ſchied ſich aus ihm wieder der vorhin erwähnte harzige Körper ab. Er wurde mit Vorſicht herausgenommen, durch wiederholtes Waſchen mit Waſſer, bis er es nicht mehr färbte, gereinigt, und war nun durchſcheinend, brüchig, von bitterem, dann ſehr ſcharfem Geſchmack, und hinterlieſs in Zunge und Lippen einen heftigen Stunden lang dauernden Reiz. Sie fan-

den ihn leichter als Waſſer, ſchmelzbar bei 80° C., auflöslich in 60 Theilen kaltem Waſſer, in Alkohol und in Aether, und aus den beiden letztern beim Abdampfen ſich in kleinen, weiſsen, durchſichtigen Körnern abſetzend. Die wäſſerige Auflöſung war farbenlos, ſchmeckte bitter und ſehr ſcharf, und ſie ſowohl, als die Auflöſung des Körpers in verdünnten Säuren, gab mit den Alkalien flockige Niederſchläge. Die Auflöſung in Alkohol grünte den Veilchenſaft, und machte durch Säuren geröthetes Lackmuspapier wieder blau. Sie ſchloſſen aus allem dieſem, daſs ſie es mit einer Verbindung von Eſſigſäure mit einem alkaliſchen Pflanzenkörper zu thun hätten, ſetzten daher zu dem braunen Körper recht reine gebrannte Magneſia, kochten über beide hinlänglich viel Waſſer, ſammelten und wuſchen den Rückſtand ſorgfältig auf einem Filtrum, digerirten dann über ihn Alkohol von 40 Grad, und lieſsen dieſen an freier Luft verdünſten. Sie erhielten in der That ein weiſses Pulver als Rückſtand, daſs einige kryſtalliniſche Punkte zeigte, und, wie ſie glauben, das reine Alkali war.

Sie kochten daher nun geſchälte und in einen Teig verwandelte Stephanskörner mit ein wenig deſtillirtem Waſſer, preſsten den Rückſtand aus, filtrirten alles Flüſſige und lieſsen es einige Minuten lang über reine Magneſia kochen. Der durch Filtriren getrennte, gut gewaſchene Rückſtand wurde dann mit kochendem Alkohol übergoſſen, und dieſer gab, wie vorhin, das reine Alkali. Ungeſchälte Körner auf dieſe Weiſe behandelt, gaben ihnen weniger Alkali und dieſes ſtark gefärbt. Da aber doch das Schälen ſehr mühſam und zeitraubend war, ſo ſetzten ſie dem Waſſer, wor-

in ſie die ungeſchälten aber gut zerſtoſsenen Körner kochten, ein wenig Schwefelſäure zu, fällten dann mit baſiſchem kohlenſaurem Kali, oder Ammoniak, und zogen nun den alkaliſchen Körper mit Alkohol aus. Da ſie ihn ſo aber immer von etwas Farbeſtoff und kohlenſaurem Kali verunreinigt erhielten, löſten ſie ihn wieder in Salzſäure auf, kochten dieſe über Magneſia, und zogen den Rückſtand nochmals mit Alkohol aus. Nun erhielten ſie das Alkali vollkommen rein, und ſie gaben dieſem Wege, weil er ihnen das Schälen erſparte, den Vorzug.

Dieſer alkaliſche Pflanzenkörper, den ſie *Delphine* genannt haben wollten, hat, wenn er rein iſt, folgende Eigenſchaften: Er iſt ein weiſses, im feuchten Zuſtand durchſcheinendes trocken aber undurchſichtiges Pulver, das keinen Geruch, aber einen ſehr bitteren hinterdrein ſcharfen Geſchmack hat. In einem Platinlöffelchen über der Weingeiſtlampe erhitzt ſchmelzt es wie Wachs, und wird dann beim Erſtarren ſpröde wie Harz. Noch etwas ſtärker erhitzt bläht es ſich auf, wird ſchwarz, und ſtöſst weiſse beſonders riechende Dämpfe aus, die ſich an der Luft entflammen; es läſst nur wenig Kohle und keine Aſche zurück. Waſſer wirkt auf das Delphin nur wenig, nimmt jedoch davon einen etwas bittern Geſchmack an. Alkohol und Schwefel-Aether löſen es ſehr willig auf, und die Auflöſung in Alkohol grünt ſtark den Veilchenſaft, und macht durch Säuren geröthetes Lackmuspapier wieder blau. Mit den Säuren bildet es neutrale, ſehr auflösliche Salze, die ſehr bitter und ſcharf von Geſchmack ſind, und aus deren Auflöſungen Al-

kalien das Delphin in Geſtalt eines weiſsen Gallerts, nach Art der Thonerde niederſchlagen.

Das *ſchwefelſaure Delphin* kriſtalliſirt nicht beim Verdünſten an der Luft, ſondern trocknet zu einer durchſichtigen, harten, dem Gummi ähnlichen Maſſe ein. Es löſt ſich leicht auf in Alkohol und in Waſſer, und die Auflöſung hat einen bitteren, ſehr ſcharfen Geſchmack, den man auf der Zunge in mehreren Stunden nicht los wird. Am negativen Pole einer galvaniſchen Säule wurde eine concentrirte Auflöſung dieſes Salzes zerſetzt; die Schwefelſäure ſammelte ſich um den poſitiven Pol und das Delphin ſchlug ſich am negativen in weiſsen Flocken nieder. Das ſchwefelſaure Morphin verhält ſich in der Kette der galvaniſchen Säule eben ſo, nur daſs ſich das Morphin am negativen Pole in ſehr deutlichen kleinen weiſsen Nadeln anſetzt.

Wird Delphin mit ſchwacher *Salpeterſäure* geſättigt, ſo erhält man eine farbenloſe Auflöſung, die aber beim Concentriren gelb wird, und abgedampft einen gelben Rückſtand von kryſtalliniſchem Anſehen zurückläſst. Behandelt man dieſes ſalpeterſaure Delphin mit mehr Salpeterſäure, ſo verwandelt es ſich in einen gelben, in Waſſer wenig und in kochendem Alkohol nur ſehr ſchwer auflöslichen ſehr bitteren Körper, der durch wiederholtes Behandeln mit Salpeterſäure ſich nicht veränderte und keine Spur von Sauerkleeſäure gab. Concentrirte Salpeterſäure machte das Delphin ſogleich gelb, und nicht zuvor ſchön roth wie das Morphin und Strychnin.

Das neutrale unmittelbar gebildete *eſſigſaure Delphin* kriſtalliſirt nicht, ſondern trocknet zu einer durch-

ſichtigen harten Maſſe ein; *Jauerkleeſaures Delphin* bildet dagegen weiſse Blättchen. Beide Salze ſchmekken ſehr bitter und ſcharf. — In den Stephanskörnern iſt das Delphin nach den Verff. an *Aepfelſäure* gebunden. Die Sättigungs-Capacität ihres Delphins für die Säure haben ſie nicht beſtimmt.

Als die Verff. 1 Theil recht trockenes und reines Delphin mit 20 Theilen zweitem Kupferoxyd auf die bekannte Weiſe glühten, ging blos kohlenſaures Gas ohne alles Stickgas über.

Sie glaubten, dieſen Charakteren zu Folge, einen alkaliſchen Pflanzenkörper aufgefunden zu haben, der von allen andern bis dahin bekannten weſentlich verſchieden ſey, ſcheinen aber doch die Unvollkommenheit ihrer Arbeit ſelbſt wohl gekannt zu haben, da ſie mit dem Verſprechen ſchlieſsen, die Salze deſſelben künftig beſſer zu ſtudiren. Die ganze Arbeit muſs, wie es mir ſcheint, auf dem Wege, den die HH. Pelletier und Caventou eingeſchlagen haben, von geübten und erfahrnen Chemikern wiederholt, und das ſcharfe Princip anderer Pflanzen aus der Familie der Ranunkeln mit dem der Stephanskörner verglichen werden, um uns zu entſcheidenden und brauchbaren Reſultaten zu führen.

Nach den Verff. beſtehen die Stephanskörner aus einem braunen bittern Stoff, der ſich durch eſſigſaures Blei niederſchlagen läſst; einem flüchtigen und einem fetten Oehl; Eyweiſsſtoff und eine animaliſirte Materie; Pflanzenſchleim und Schleimzucker; äpfelſaures Delphin; einem gelben bitteren Stoff, den eſſigſaures Blei nicht niederſchlägt; und aus mineraliſchen Salzen, welche beim Verbrennen der Stephanskörner als

Aſche zurück bleiben, nämlich baſiſchem kohlenſaurem Kali, kohlenſaurem Kalk, viel phosphorſaurem Kali, baſiſchem phosphorſaurem Kalk, ſchwefelſaurem Kali und ſchwefenſaurem Kalk, ſalzſaurem Kali und Kieſelerde.

III.

Wer iſt der Entdecker des Morphin und der Mekonſäure?

von Vauquelin.

Hr. Vauquelin machte im November 1818 in den Annal de Chim. et de Phyſ. bekannt, er habe auf Erſuchen Proben *inländiſchen Opiums* aus Mohn unterſucht, der in Gärten zu Beauvois, und zu Paris gebaut worden war, und auf dem Wege, den man in den letztern Jahren betreten, in demſelben alle die unmittelbaren Beſtandtheile gefunden, welche das Bengaliſche Opium enthält, und zwar in Verhältniſſen, die von denen im Levantiſchen Opium nicht ſehr abzuweichen ſchienen. Es enthalte alſo Morphin, Mekonſäure, den extractiven, den öhligen Beſtandtheil, und ſo ferner.

Er habe bei der Gelegenheit einen Aufſatz wieder nachgeleſen, der von *Seguin* dem franzöſiſchen Inſtitute am 24 December 1804 mitgetheilt, der aber erſt im December 1814 in den *Ann. de Chim.* gedruckt worden ſey. Dieſer Aufſatz enthalte alles, was man in dieſen letztern Zeiten über das Morphin und die Mekonſäure geſagt habe; er müſſe ſich verwundern, daſs weder Hr. Sertürner in ſeinem im J. 1817 bekannt gemachten

Aufſatze, noch die, welche deſſen ſchätzbare Verſuche wiederholt haben, dieſen Aufſatz erwähnen, und er reclamire für Seguin und für Frankreich die Ehre dieſer wichtigen Entdeckung.

Hr. Vauquelin ſetzt nun viele Stellen aus Seguin's Abhandlung wörtlich hin, um dieſes zu beweiſen, aus denen ich hier nur Einiges entlehne: „Daſs der Opium-Aufguſs die Lakmustinktur röthe, rühre von einer ſehr kleinen Menge Eſſigſäure her. Der bedeutende Niederſchlag, den die Alkalien in dieſem Aufguſs bilden, ſey unauflöslich in Waſſer, aber auflöslich in heiſsem Alkohol, und kryſtalliſire beim Erkalten deſſelben in weiſse Nadeln; heiſser Alkohol, in welchem ſie wieder aufgelöſt worden, grüne den Veilchenſaft; Säuren löſen ſie auf und werden dadurch bitter, und Alkalien ſchlagen ſie aus dieſen Auflöſungen wieder nieder. Habe man ſie mit Ammoniak niedergeſchlagen, ſo gebe Baryt-Waſſer mit der Flüſſigkeit noch einen Niederſchlag, aus dem Schwefelſäure eine *Säure* abſcheide, die die grüne ſchwefelſaure Eiſenauflöſung roth färbe. „Wir haben hier alſo ſchon, ſagt Séguin am Ende, fünf weſentlich verſchiedene Körper aus der Opium-Auflöſung abgeſchieden: 1) Eſſigſäure; 2) eine kryſtalliniſche Subſtanz, die ſich für nichts anders als eine neue nehmen läſst; 3) eine neue Säure, die eigenthümliche Eigenſchaften beſitzt; und zwei bittere Materien, von denen 4) die eine im Waſſer unauflöslich, in Alkohol, Säuren und Alkalien aber auflöslich, 5) die andere aber ſowohl in Waſſer als in Alkohol auflöslich iſt und durch kein Reagens aus ihnen niedergeſchlagen wird; jene nenne ich das *unauflösliche*, dieſe das *auflösliche* bittere Princip des Opiums.

Es folgt ferner aus dieſen erſten Verſuchen, daſs die kryſtalliniſche Subſtanz in der Säure des Opiums auflöslich iſt, und aus dieſem Grunde findet man ſie in Menge in der wäſſerigen Auflöſung des Opiums, obgleich ſie für ſich im Waſſer unauflöslich iſt, ...“ In 100 Theilen Opium hat Hr. Seguin 4 Theile des kryſtalliſirbaren Körpers und 10 Theile der dem Opium eigenen Säure gefunden.

„Man urtheile nun, ſo ſchlieſst Hr. Vauquelin, wenn man die Abhandlungen der HH. Sertürner und Séguin geleſen hat, ob es nicht ſcheint, als ſey die eine nach dem Vorbilde der andern gemacht. Gleiche Hülfsmittel der Analyſe ſehen wir in beiden angewendet, gleiche Reinigungs-Verfahren, und durch ſie aufgefundene gleiche Eigenſchaften des Morphin und der Mekonſäure. Die Arbeit des Hrn. Sertürner unterſcheidet ſich von der des Hrn. Séguin nur durch die Namen, welche er den Principien gegeben, die Séguin zuerſt im Opium entdeckt, und ſchon gut charakteriſirt hat.“

Hr. Gay-Luſſac bemerkt hierbei, Hr. Sertürner habe vor mehreren Jahren ſchon eine andere Abhandlung über das Opium herausgegeben, das Jahr ſey ihm aber nicht bekannt.

Nachſchrift von Gilbert.

Herrn Sertürner's *erſte* Abhandlung über das Opium iſt gedruckt in Hrn. Prof. Trommsdorff's „Journale der Pharmacie für Aerzte, Apotheker und Chemiſten“ Band 14, Leipz. 1806 unter der Ueberſchrift: „Darſtellung der reinen Mohnſäure (Opiumſäure), „nebſt einer chemiſchen Unterſuchung des Opiums, mit vorzügli-

„cher Hinſicht auf einen darin *neu entdeckten Stoff* und die „dahin gehörigen Bemerkungen; vom Herrn Sertürner in Pa„derborn" S. 47 bis 93. Schon das Jahr zuvor hatte Hr. Sertürner in Briefen, welche in Band 13, J. 1805 dieſes um Pharmacie und Chemie ſehr verdienten Journals abgedruckt ſind *), geäuſſert, da er finde, daſs wäſſerige ſowohl als geiſtige Opium-Tinktur die Lakmustinctur röthen, ſo müſſe das Opium nicht blos, wie Hr. Bucholz behaupte, Schwefel- und Salz-Säure, vielleicht auch eine Pflanzen-Säure an Kali und Kalkerde gebunden, ſondern auch eine freie Säure enthalten; und dieſes ſey, ſeinen Verſuchen zu Folge, eine eigne noch unbekannte Pflanzenſäure, die ſich beſonders auch dadurch charakteriſire, daſs ſie dem blauſauren Kali den Eiſengehalt ganz entziehe und eine ſtärkere Verwandtſchaft zum Eiſen als Gallus- u. Blau-Säure und der Gerbeſtoff beſitze. Hr. Trommsdorff bemerkte jedoch ſchon mit Recht, daſs hierbei Wirkungen der gar vielerlei Körper enthaltenden Opiumauszüge auf Rechnung einer eigenthümlichen Säure geſetzt würden, wozu wir nicht berechtigt ſeyen, und Hr. Sertürner ſelbſt bekennt in ſeiner Abhandlung, daſs er keine entſcheidenden Beweiſe für ſeine Meinung gehabt habe: „Daſs „ich, ſagt er in ihr, manche auffallende Erſcheinung der Opium„Auszüge von deſſen Säure herleitete, welche ich bei genauerer „Unterſuchung an der reinen Mohnſäure nicht bemerkte, war frei„lich eine Täuſchung, die mir aber um ſo weniger zu Schulden „kommen wird, da ich erſt nachher ſo glücklich war, noch einen „andern bis jetzt unbekannten Stoff im Opium zu finden, der „durch ſein verſchleiertes Daſeyn viele jener Irrungen veranlaſste. „So leitete ich z. B. die Veränderungen, welche einige Pflanzen„Pigmente durch die Opium-Tinkturen erfahren, blos von der

*) In Stück 1, S. 234, wo Hr. Trommsdorff auf die in B. 12 St. 1 S. 223 befindliche neuere Unterſuchung Derosne's über das Opium (aus den *Ann. de Chim.* t. 45 Jahrg. 1803) verweiſt, und S. 236, und in Stück 2 S. 349, wo durch einen Druckfehler auf B. 12 St. 1 S. 243, ſtatt auf B. 13 etc. verwieſen wird.

„Mohnſäure her, da ſie doch theils von dieſer, theils von jenem „genannten Stoffe beſtimmt werden. Nachſtehende Verſuche, fügt „er hinzu, werden indeſs über die Exiſtenz der Opiumſäure kei„nen fernern Zweifel übrig laſſen.“ Und dieſes wurde im Jahr 1805 geſchrieben und 1806 gedruckt.

Um die Opiumſäure einzeln darzuſtellen, überſättigte er die in der Wärme gemachte wäſſerige, oder die mit verdünntem Alkohol bereitete geiſtige Opium-Auflöſung mit Ammoniak und ſetzte dann eſſigſaures Blei und Schwefelſäure hinzu, oder fällte die geiſtige Auflöſung mit Baryt-Waſſer oder mit eſſigſaurem Baryt und behandelte den Niederſchlag mit Schwefelſäure. Dieſe erhaltene Mohnſäure reinigte er dann durch nochmaliges Binden an Baryt und Abſcheiden durch Schwefelſäure: und ſo dargeſtellt hatte ſie alle Eigenſchaften einer nicht unkräftigen Säure, gab mit Baryt ein unauflösliches Salz, und machte ſtark oxygenirte Eiſen-Auflöſungen ohne ſie niederzuſchlagen braunroth, welches ein Mittel ſeyn ſollte, die Mohnſäure zu erkennen. Dieſes iſt der Gegenſtand der erſten 20 Verſuche. Die folgenden 37 Verſuche beſchäftigen ſich mit andern Beſtandtheilen des Opiums, als welche Hr. Sertürner folgende angab, die nach ihrer verhältniſsmäſsigen Menge geſtellt ſeyn ſollten: Extractivſtoff und gummigte Theile; Balſamartige Materie; *Schlafmachendes Princip; Mohnſäure;* Harz; Gluten; Kautſchuck; Schwefelſaurer Kalk; Thonerde; ein ſtark riechender flüchtiger Stoff. Auſserdem verhärtetes Pflanzen-Eyweiſs, Pflanzenfaſer und Unreinigkeit, die als ein beträchtlicher Ueberreſt blieben. Bei dem etwas verworrenen Vortrag, der nicht ſelten in nachfolgenden Verſuchen auf vorhergehende ſich bezieht, in welchen man nicht findet, was ausgeſagt worden, kann ich von dieſem Theile der Arbeit hier nur ſagen, was Hr. Sertürner davon ſelbſt im 34ſten Verſuche angiebt: „Mithin beſtanden 118 Gran aus wäſſerigtem Opium„Extracte durch Ammoniak geſchiedene Subſtanz, aus Extractiv„ſtoff, einem zähem Harze, mohnſaurem Ammoniak, Gluten nebſt „einer Verbindung aus Thonerde und Extractivſtoff und 29 Gran „eines *kryſtalliſirbaren Körpers* von ganz eigener Beſchaffenheit.“ Das wäre alſo 7 mal ſoviel als Hr. Seguin erhalten hatte. Dieſer letztere löſte ſich in kochendem Alkohol auf; ſetzte ſich daraus beim Erkalten wieder in weiſsen glänzenden Kryſtallen ab, gab ko-

chendem Waſſer einen bitteren Geſchmack, löſte ſich in den mehreſten Säuren auf und ſchien mit ihnen ſalzartige Verbindungen einzugehen. Die geiſtige Auflöſung deſſelben entfärbte Veilchenſaft und Heidelbeer-Tinktur. Hr. Sertürner meinte, es ſey dieſer kryſtalliſirbare Körper in dem Opium an der Mohnſäure gebunden, und die mächtigen Wirkungen des Opiums auf Thiere rühre nicht von harzigen oder extractiven Theilen, ſondern Verſuchen mit Hunden zu Folge von dieſem kryſtalliſirbaren Körper her, dem er zum Unterſchiede von dem hypothetiſch angenommenen narkotiſchen Stoffe, *ſchlafmachenden Stoff* (*principium somniferum*) nennen wolle. In einer Anmerkung am Ende des Aufſatzes verſichert Hr. Sertürner, erſt, als ſeine Arbeit ſchon geſchloſſen war, in Erfahrung gebracht zu haben, daſs ſchon von Derosne in Paris ein kryſtalliſirbarer Körper im Opium aufgefunden worden ſey, denn gerade das 1ſte Stück des 12ten Bandes des Trommsd. Journals habe ihn gefehlt. Als er es ſich verſchafft, habe er freilich geſehen, daſs ſchon Derosne einen ſolchen gefunden, doch habe er manches bemerkt, was dieſer nicht erwähne, in anderem ſtehe er ihm nach, und ihre Geſichtspunkte wären oft verſchieden. Auch ſey er nicht geneigt zu glauben, daſs ſein ſchlafmachender Stoff ſeine den Alkalien ähnliche Eigenſchaft von den zur Scheidung gebrauchten Alkalien erhalte, ſondern ſehe ſie als eine ausgezeichnete Eigenſchaft der Miſchung deſſelben an.

Schwerlich würde Hr. Vauquelin, hätte er dieſen Abriſs der älteren Arbeit des Hrn. Sertürner, aus dem Jahr 1805, gekannt, (welchem Hr. Sertürner eher Parteilichkeit gegen als für ſich Schuld geben dürfte) dieſem Chemiker die Auffindung des Morphin und der Mekonſäure zu Gunſten des Hrn. Seguin ſtreitig gemacht haben. Hrn. Sertürners wieder aufgenommene Arbeit, die er im Januarheft 1817 dieſer Annalen dem Publikum vorgelegt hat, beweiſt durch ihre ganze Beſchaffenheit deutlich, daſs er von Hrn. Seguin's Arbeit auch damals noch gar nichts gewuſst hat. Den Weg der Analyſe durch Aether etc. ſcheint er erſt aus der Arbeit, welche Hr. Robiquet der ſeinigen entgegenſetzte, kennen gelernt zu haben (vergl. Band 59 S. 258 dieſer Annalen), und ich weiſs nicht wie Hr. Vauquelin ſeine Ausſage, welche der Beſchuldigung eines offenbaren Plagiats ſehr ähnlich iſt, würde vertheidigen können: Hrn. Sertürners Abhandlung ſey nach dem Vorbilde der Seguinſchen

gemacht worden, „und wir ſähen gleiche Hülfsmittel der Analyſe „und gleiche Reinigungs-Verfahren in beiden angewendet"; eine Behauptung, deren Unrichtigkeit am Tage liegt.

Ich würde hier einige Klagen über die Ungerechtigkeit unſerer weſtlichen und noch mehr unſerer nordweſtlichen übermeeriſchen Nachbarn gegen deutſche gelehrte Arbeiten erheben, und würde mich ganz beſonders auch darüber beklagen, daſs z. B. in der wiſſenſchaftlichen Vierteljahrſchrift, der *Royal Inſtitution* in London, die von allem, was in der Naturlehre Neues geſchieht (oft von unbedeutenden Dingen) Nachricht giebt, und die den Schein annimmt, als umfaſste ſie die ganze gelehrte Thätigkeit des Inn- und Auslandes, von den Original-Aufſätzen in dieſen Annalen, (die die Royal Inſtitution mit hält) nie die geringſte Notiz genommen worden iſt und genommen wird, — bedächte ich nicht, daſs dieſes doch am Ende von Deutſchen ſelbſt ausgeht und daſs man in Deutſchland ein ſolches Herabſetzen und Ignoriren manchmal faſt noch weiter treiben ſieht, wobei einige ſogar ſich nicht ſchämen noch mit Deutſchheit groſs zu thun.

Ich beſchlieſse daher dieſe Nachſchrift lieber mit einigen Berichtigungen von Behauptungen des Hrn. Sertürner's durch Hrn. Geheimenrath von Sömmerring. Bei Verſuchen mit jungen ſchwachen Hunden fand letzterer *Mekonſäure* ſowohl als *Mekonſaures Natron*, ſelbſt in Doſen von 8 bis 10 Gran, unwirkſam, indeſs 10, ja 4 Gran *Morphin* ſchnell, ſtark und anhaltend betäubten; auf die manchmal 24 Stunden anhaltende Betäubung folgten Symptome von Darm-Entzündung, Drang zum Waſſerlaſſen und Reitzung der Geſchlechtstheile, die ohne weitere Folgen vorbei gingen; auf dem Gehalt an Morphin ſchien dieſem zu Folge die ganze Wirkſamkeit des wäſſerigen Opium-Extractes zu beruhen. Auch Hr. Prof. Mayer, jetzt in Bonn, damals in Bern, bezeugt, daſs er zwar das Morphin in Subſtanz ziemlich unwirkſam, aber mittelſt Eſſigſäure aufgelöſt ſehr heftig und eigentlich narkotiſch wirkend gefunden habe, wenn es gleich nach Hrn. Sertürners Behauptung nicht narkotiſch, ſondern heftig reizend wirken ſoll. Es hob die Empfindlichkeit auf, verurſachte Lähmung, verminderte Athmung und Herzſchlag bis auf $\frac{1}{3}$, und ſetzte die Temperatur etwa um 12° herab.

VI.

Wiederherſtellung von Zeichnungen, deren Weiſs ſchwarze Flecke bekommen hat, durch tropfbar-flüſſigen Sauerſtoff;

von

Hrn. Merimé in Paris *).

Herrn Thenard, der ſich ſchon durch Erfindung einer glänzenden und dauernden blauen Farbe um die Mahlerei verdient gemacht hatte **), iſt es abermals gelungen ſich ein neues Verdienſt um die Künſte zu erwerben. Er hat nämlich ſo eben ein Mittel aufgefunden, die ſchwarzen Flecke fortzuſchaffen, welche häufig auf den alten Zeichnungen vorkommen und dadurch entſtanden ſind, daſs in dem *Bleiweiſse* derſelben, das Blei mit Schwefel in Verbindung getreten und zu Schwefel-Blei geworden iſt.

Wenn kohlenſaures Blei (Bleiweiſs) einige Zeit

*) *Ann. de ch. et de Phyſ.* t. 14. Meines vollſtändigen Berichts von Hrn. Thenard's wichtiger Entdeckung des *oxygenirten Waſſers*, das ich *tropfbar-flüſſigen Sauerſtoff* zu nennen uns für berechtigt halte, wird ſich der Leſer aus dem Januarhefte dieſes Jahrgangs der Annalen (B. 4 S. 1) erinnern. Die Methode es darzuſtellen iſt dort umſtändlich angegeben. *Gilb.*

**) Thenard's Blau, aus 1 Theil arſenikſaurem oder phosphorſaurem Kobalt und 2 Theilen reine Thonerde durch kirſchrothes Glühen bereitet, welches das Ultramarin erſetzt. *Gilb.*

lang Dünſten ausgeſetzt iſt, welche Schwefel-Waſſerſtoff enthalten *), ſo wird es, wie bekannt, ſchwarz, weil es ſich in Schwefel-Blei verwandelt. Daſs ſich das Bleiweiſs, wenn es mit Oehl angerührt iſt, und beſonders wenn ein Firniſs es bedeckt und gegen unmittelbare Berührung der Luft ſchützt, Jahrhunderte lang unverändert erhalten kann, beweiſen die Oehlgemählde aus dem 15ten Jahrhundert. Wird es aber (wie in der Mahlerei mit Waſſerfarben), durch nichts gegen die Dünſte geſichert, welche Schwefel enthalten, ſo muſs man daſſelbe gänzlich vermeiden, wenn man ein Gemählde haben will, das dauern ſoll. Dieſe Eigenſchaften des Bleiweiſses konnten denen, die es zuerſt gebraucht haben, nicht verborgen bleiben; auch bedienten ſich die alten Mahler in ihren Gemählden auf Kalk (Alfresco) nur der weiſsen Kreide. Man ſollte daher glauben, ſie hätten auch in ihren Zeichnungen nur von der weiſsen Kreide Gebrauch gemacht; allein entweder haben ſie in ihnen das Bleiweiſs wirklich nicht immer vermieden, oder es haben in ſpäteren Zeiten minder unterrichtete Künſtler das verloſchene Weiſs damit wieder aufgefriſcht; denn auch in den am ſorgfältigſten aufbewahrten Sammlungen findet man Zeichnungen alter Meiſter, welche dadurch verdorben ſind, daſs ſich auf ihnen ſchwarze Flecke von Schwefel-Blei eingefunden haben.

Es giebt ſchwerlich einen unſerer Künſtler, der

*) Wie die aus Weiſskohl und ähnlichen Kohlarten, aus faulen Eiern, Kloaken, Schwefel-Waſſern etc. aufſteigenden Dünſte. *Gilbert.*

nicht Gelegenheit gehabt hätte, Beiſpiele von dieſer Veränderung, welche das Bleiweiſs leidet, zu ſehen. Sie müſſen ſich aber wohl ſchmeicheln, daſs ihre eigenen Gemählde nie Dünſten werden ausgeſetzt werden, in welchen das Bleiweiſs ſchwarz wird; denn ſie bedienen ſich deſſelben in der Mahlerei mit Waſſer ſo gut als in der Oehlmahlerei, und unſere Miniatur-Mahler haben kein anderes Weiſs auf ihrer Palette. Zwar beſchützen die letztern ihre Arbeiten gegen alle Berührung von Auſsen durch ein Glas, das ſie auf das Elfenbein an den Rändern ſehr ſorgfältig aufkitten; wie häufig ſieht man aber nicht, dieſer Vorſicht ungeachtet, Miniatur-Gemählde durch Ausflüſſe verdorben, welchen ihre Beſitzer ſie zu entziehen vernachläſſiget haben.

Einer unſerer ausgezeichnetſten Künſtler war in dem Beſitz einer ſchönen Zeichnung von Raphael gekommen, die durch ſchwarze Flecke verdorben war, welche ſich in den mit Weiſs gehöhten Stellen eingefunden hatten. Er hätte ſie wegſchaben und Weiſs wieder darauf ſetzen können; mit Recht verwarf er aber ein ſolches Mittel, und wollte lieber eine unberührte Zeichnung mit dem Roſte des Alters, als eine ihrer Originalität beraubte beſitzen. Sollte aber nicht, dachte er, die Chemie, welche ſo viele Wunder gethan hat, die Farbe, deren ſich der Zeichner bediente, zu ihrem anfänglichen Weiſs zurück zu bringen, und dadurch die das Auge beleidigenden ſchwarzen Flecke fortzuſchaffen vermögen? Er wendete ſich daher an Hrn. Thenard und forderte ihn auf, ſich mit der Auflöſung dieſer intereſſanten Aufgabe zu beſchäftigen.

Einige vorläufige Verſuche überzeugten Hrn. Thenard, daſs die Reagentien, welche auf das Schwefel-Blei wirken, und es in Weiſs umzuſtalten vermöchten, insgeſammt auch die braune Farbe des Papiers würden verändert haben. Es fiel ihm indeſs ein, daſs unter vielen andern merkwürdigen Erſcheinungen, welche das von ihm entdeckte *oxygenirte Waſſer* zeige, ihm auch die vorgekommen ſey, daſs es ſchwarzes Schwefel-Blei augenblicklich in ein ſchwefelſaures Bleioxyd verwandelt, welches weiſs iſt. Er ſtellte dem Künſtler ſehr ſchwach oxygenirtes Waſſer zu, das höchſtens das 5- bis 6-fache ſeines Raums Sauerſtoffgas in ſich ſchloſs und gar keinen Geſchmack hatte *). Einige Pinſelſtriche mit dieſem Waſſer machten alle ſchwarze Flecken wie durch einen Zauber verſchwinden, das leicht ruſsbraun (*biſtre*) gefärbte Papier behielt ſeine Farbe ganz unverändert, und die Zeichnung fand ſich vollkommen wieder hergeſtellt, ohne daſs die Striche des Zeichners die mindeſte Veränderung gelitten hätten.

*) Das im höchſten Grade oxygenirte Waſſer, das auf die Benennung flüſſiger Sauerſtoff Anſpruch machen darf, enthält, wie Hr. Thenard gezeigt hat, ſo viel Sauerſtoff an dem Waſſer gebunden, daſs, wenn er als Gas frei wird, er unter den gewöhnlichen Umſtänden den 475-fachen Raum des Waſſers einnimmt. Ann. Januarheft 1820 S. 21. *Gilbert.*

V.

Vorſchlag zu einer zweiſtiefligen Hahn-Luftpumpe, mit welcher ſich die Verdünnung weiter als mit der gewöhnlichen treiben läſst;

von

J. G. Grassmann, Prof. am Gymn. zu Stettin.

Die Vorzüge der Hahn-Luftpumpe vor den Luftpumpen mit Ventilen ſind unter den Phyſikern anerkannt. Sie laſſen ſich eben ſo gut zur Compreſſion der Luft, als zur Evacuation, auch zum Umfüllen der Gasarten, ohne dieſe mit Waſſer in Berührung zu bringen, brauchen; geben eine gröſsere Verdünnung, welche nur durch das Verhältniſs des ſchädlichen Raumes zum Inhalte des Stiefels beſchränkt wird, und ſind weniger wandelbar als die Ventil-Pumpen, bei denen man ſich der unangenehmen und ſchmutzigen Arbeit, die Ventile von Zeit zu Zeit nachzuſehen, nicht überheben kann, und die ſchon dann aufhören zu evacuiren, wenn das Uebergewicht der Expanſivkraft der beim Herabgehen des Kolben in dem Stiefel verdichten, über die äuſsere Luft, das Ventil nicht mehr zu heben vermag. Dieſe Vortheile werden von der kleinen Unbequemlichkeit, den Hahn nach jedem Kolbenzuge drehen zu müſſen, nicht aufgewogen, iſt er nur ſo angebracht, daſs man jedesmal bequem hinzu kommen kann, ohne eines Gehülfen zu bedürfen; und jemand,

der ſo unkundig iſt, daſs er nicht weiſs, wie er den Hahn zu drehen hat, ſollte billig keine phyſikaliſchen Inſtrumente in die Hand nehmen.

Es ſind mir von neueren Bemühungen zur Verbeſſerung der Hahn-Luftpumpe vorzüglich die der HH. Muncke und Meſſerſchmidt bekannt geworden *). Beide ſuchten den ſchädlichen Raum dadurch zu vermindern, daſs ſie den Hahn dem Boden des Stiefels ſo nahe als möglich brachten, und den Fortſatz des Kolben bis unmittelbar, oder doch nahe an den Hahn treten lieſsen. Gänzlich läſst ſich indeſs der ſchädliche Raum ſo nicht vermeiden; der Fortſatz des Kolben darf den Hahn nicht berühren, wenn er ihn nicht verletzen und ſehr bald unbrauchbar machen ſoll; und immer bleibt einiger leerer Raum um die untere Metallſcheibe des Kolben, auf welcher die Lederſcheiben ruhen, wie ſorgfältig auch die Arbeit ausgeführt ſey, der ſich mit Luft füllt, und der endlichen Verdünnung eine Grenze ſetzt.

Der Gedanke ſcheint ſehr nahe zu liegen, ſich, bei einer zweiſtiefligen Luftpumpe, zur Verdünnung der Luft des ſchädlichen Raumes in dem einen Stiefel, des andern Stiefels zu bedienen, und es iſt zu verwundern, daſs, ſo viel mir bekannt, bisher noch niemand auf dieſen ſo leicht ausführbaren Gedanken gekommen iſt, zumal doch ſchon Little bei einer einſtiefligen Luftpumpe eine Vorrichtung zu einem ähnlichen Zweck angegeben hat. (Gilb. Ann. B. 6 S. 1.) Die von mir in den nachfolgenden Blättern beſchriebene

*) Voigt's Magazin 6ter Bd. S. 146. — Gilbert's Annalen B. 42 S. 387 und B. 43 S. 144.

Einrichtung eines Hahns zu einer zweistiefligen Luftpumpe ist zwar bis jetzt noch nicht ausgeführt, (denn es steht mir bei dem physikalischen Unterricht auf dem hiesigen Gymnasio eine recht gute Ventil-Luftpumpe zu Gebote, welche aus dem Nachlasse des Geh. Ober-Bauraths Simon zu Berlin erstanden worden); allein sie ist so einfach, so leicht ausführbar, und die Wirkung scheint so sicher zu seyn, dass ich kein Bedenken trage, sie Kennern der Physik zur Prüfung vorzulegen. Die Zeichnungen auf Taf. III beziehen sich auf keine bestimmten Maasse, sondern sollen nur die Einrichtung verdeutlichen.

An das Bodenstück *CD* Fig. 1 und 2 einer zweistiefligen Luftpumpe, auf welchem die beiden Stiefel *A* und *B* stehen, ist als Hülse des diesen beiden Stiefeln gemeinschaftlichen Hahns ein viereckiges prismatisches Stück Messing *EF* angegossen, welches sich nach hinten zu noch über die beiden Stiefel hinaus verlängert. Auf jeder Seite desselben befindet sich eine etwa 8 Linien dicke Messingtafel, welche noch etwas über die Mitte der Grundfläche der Stiefel hinausgeht, und die Communications-Röhren *lmn*, *opq* aufzunehmen bestimmt ist. Das ganze Bodenstück mit Inbegriff dieser beiden Tafeln wird wohl am besten aus einem Guss gemacht. Die Röhren *lm* und *pq* werden von Aussen in die Messingtafeln eingebohrt, und sodann durch Schliessschrauben wieder verschlossen, so dass man die Röhren wieder reinigen kann, wenn diese weggenommen werden. Dasselbe gilt auch von einer Durchbohrung des Hahns.

Der Hahn *acbf* ist in Fig. 1 und 2 in einem senkrechten Schnitte durch die Axen der beiden Stiefel vor-

geſtellt. Dieſer Schnitt iſt zugleich ſenkrecht auf die Axe des Hahns und ſeiner Hülſe, und zeigt die Durchbohrungen deſſelben, welche in die Ebene dieſes Schnitts fallen. Von den 4 Längen-Durchſchnitten durch die Axe des Hahns Fig. 3 bis 6 beziehen ſich die 2 erſten auf die Lage deſſelben in Fig. 1, die beiden letztern auf die Lage in Fig. 2: Fig. 3 und 5 ſind *verticale*, Fig. 4 und 6 *horizontale* Durchſchnitte; der Arm *uf*, an welchem der Hahn gedreht wird, liegt auf derſelben Seite der Pumpe, an welcher ſich die Kurbel befindet, durch die die Kolben auf und ab gewunden werden. Dieſes gut bemerkt, wird nun das Nachfolgende deutlich ſeyn.

In der Ebene durch die beiden Axen der Stiefel iſt der Hahn einmal in *ab*, und zwar ganz und central, und zweitens ſenkrecht auf *ab* in der Richtung *cd* und *fg*, hier aber nur zu einem Drittel der Dicke des Hahns durchbohrt. Die Durchbohrung *cd* wendet ſich alsdann aus dieſer Ebene weg *nach hinten* zu bis in *e* Fig. 3 und 6, und trifft dort auf eine mit *ab* parallele Durchbohrung *ik* Fig. 4 und 5, wo die Einmündung derſelben bei *e* angedeutet iſt. Die andere halbe Durchbohrung *fg* wendet ſich in *g nach vorne*, und öffnet ſich bei *h*, wo ſie ſich koniſch erweitert, und ſo eingerichtet iſt, daſs ein Ventil aufgeſchraubt werden kann.

Wie die Hülſe des Hahns in der Ebene durchbohrt iſt, welche durch die Axen der beiden Stiefel geht, zeigen deutlich Fig. 1 und 2. Auſserdem iſt dieſe Hülſe noch an einer andern, weiter nach hinten liegenden Stelle, in *rs* Fig. 3 und 5, durchbohrt, ſo daſs die hintere Durchbohrung des Hahns bei der Stellung, welche Fig. 2 zeigt, und in der gerade entgegengeſetz-

ten genau auf dieſe Durchbohrung der Hülſe trifft, wie man in Fig. 5 ſieht. Bei *s* wird das *Communications-Rohr* mit dem Recipienten der Luftpumpe aufgeſchraubt.

Die Art, wie die Luftpumpe bei dieſer Einrichtung des Hahns wirkt, iſt nun leicht zu überſehen. In der Stellung des Hahns, welche Fig. 2 zeigt, iſt der Stiefel *A* durch die Röhre *lmn*, und durch *cd*, *de*, *ei*, *rs* (Fig. 6 und 5) in offener Gemeinſchaft mit dem Recipienten; dagegen iſt der Stiefel *B* durch die Röhre *opq* Fig. 2 und *fgh* Fig. 6 in Gemeinſchaft mit der freien Luft. Iſt nun der Zug vollendet, und der Kolben in *B* auf den Boden ſeines Stiefels angekommen, ſo iſt der Stiefel *A* mit verdünnter, dagegen die Röhre *opq*, ſo wie der Raum, welcher ſich etwa noch unter dem Kolben in *B* befindet, mit gewöhnlicher atmoſphäriſcher Luft angefüllt. Wird nun der Hahn gedreht, ſo iſt die Communication mit dem Recipienten ſogleich abgeſchnitten, und die Durchbohrung des Hahns *cdeik* mit Luft von gleicher Dichtigkeit, mit der des Recipienten angefüllt. Die Gemeinſchaft zwiſchen dem Recipienten und dem andern Stiefel tritt erſt wieder ein, nachdem der Hahn eine halbe Umdrehung gemacht hat, und *c* bei *q*, *f* bei *n* angekommen iſt, alſo nun *B* mit dem Recipienten, *A* mit der freien Luft in offener Verbindung ſteht. In ſo weit wirkt nun dieſer Hahn als ein gewöhnlicher Senguerd'ſcher, und ſein Eigenthümliches wäre nur, daſs er für beide Stiefel gemeinſchaftlich iſt. Aber beim Drehen kömmt er nach Vollendung einer Viertels-Umdrehung in die Stellung Fig. 1, in welcher beide Stiefel mittelſt der Durchbohrung *ab* in offener Gemeinſchaft ſind, die

Luft aus der Röhre *opq* und dem übrigen ſchädlichen Raume ſich alſo mit der verdünnten Luft in dem Stiefel *A* in gleiche Dichtigkeit ſetzt. Man ſieht leicht, daſs dieſes Ueberſtrömen der Luft aus dem ſchädlichen Raume des einen Stiefels in den luftverdünnten des andern zu einer Zeit Statt findet, wo alle Gemeinſchaft mit dem Recipienten abgeſchnitten iſt, und um ſo ſchneller und heftiger vor ſich gehen wird, je gröſſer der Unterſchied in der Dichtigkeit in den beiden Räumen iſt, alſo zu Ende der Operation ſtärker als zu Anfang bei den erſten Kolbenzügen. Da es nun gegen Ende der Operation auch nur vorzüglich darauf ankommt, die Wirkung des ſchädlichen Raums zu vermindern, ſo wird man ſich, wenn die Durchbohrung *ab* hinlänglich weit, und überdieſs die kleinen Einſchnitte bei *b* und *a* Fig. 1 und 2 zur längern Erhaltung der Communication angebracht ſind, überall wenig darum kümmern dürfen, den Hahn in der Stellung Fig. 1 lange zu erhalten; es wird genügen, ihn anfangs ohne Unterbrechung mittelſt des Arms *uf* herum zu werfen, und bei ſehr genauen Verſuchen ihn gegen Ende der Operation in der ſenkrechten Stellung Fig. 1 etwas anzuhalten. Die Erfahrung muſs darüber entſcheiden, wie lange, und ſie wird bald das rechte Maaſs finden lehren.

Die hier beſchriebene Einrichtung des Hahns verſtattet zwar noch immer alle Vorſichtsmaaſsregeln zur Vermeidung des ſchädlichen Raums anzuwenden, allein es kommt hier weniger darauf an. Es ſey derſelbe mit Inbegriff des Canals *opq* oder *lmn*, $\frac{1}{n}$ von dem Spielraume des Kolben. Die Grenze der Verdünnung

wird dann erreicht ſeyn, wenn die Luft auf die Circulation zwiſchen beiden Stiefeln beſchränkt iſt, und dieſe nichts mehr aus dem Recipienten aufnehmen. Die Dichtigkeit der bis zu dieſer Grenze verdünnten Luft ſey x, die der atmosphäriſchen d geſetzt; der ſchädliche Raum ſey r, und der Spielraum des Kolben R, ſo alſo, daſs $R = nr$. Da die in dem ſchädlichen Raume zurückbleibende Luft mit der atmosphäriſchen gleiche Dichtigkeit hat, ſo beträgt die Maſſe derſelben rd; die Maſſe der im andern Stiefel enthaltenen Luft von der Dichtigkeit x beträgt Rx. Oeffnet man nun die Communication zwiſchen beiden, ſo verbreitet ſich dieſe Luftmaſſe, welche $= rd + Rx$ iſt, durch den Raum $R + r$ gleichmäſsig; ihre Dichtigkeit iſt daher $= \frac{Rx + rd}{R + r}$, und die im Raum r zurückbleibende Luftmaſſe $= r \cdot \frac{Rx + rd}{R + r}$. Dieſe Maſſe muſs nun, wenn der Kolben aufgewunden wird, wieder die Dichtigkeit x haben, und man hat daher die Gleichung:

$$r \cdot \frac{Rx + rd}{R + r} = Rx; \text{ daher}$$

$$Rrx + rrd = RRx + Rrx \text{ und } x = \frac{r^2}{R^2} d.$$

Iſt nun $R = nr$, ſo iſt die Gränze der Verdünnung

$$x = \frac{r^2}{n^2 r^2} d = \frac{1}{n^2} d.$$

Nimmt man an, es ſey der ſchädliche Raum $\frac{1}{100}$ vom Spielraume des Stiefels, welches auch bei einer wenig genau gearbeiteten Luftpumpe zu viel iſt, ſo würde $n = 100$, und $x = \frac{1}{10000} d$ ſeyn, und alſo die Pumpe die Luft 10000 mal verdünnen können. Wir wol-

len ſetzen, der Barometerſtand ſey 28 Zoll = 336 Linien, und es werde das Ventil bei *h* erſt durch einen Druck von 4 Linien Queckſilber geöffnet, ſo würde bei einer blos durch die Wirkung des ſchädlichen Raums begränzten Verdünnung, die Barometerprobe in einer ſolchen Luftpumpe bis auf $\frac{336}{100000}$ oder nahe bis $\frac{1}{300}$ Linie ſinken müſſen, was ſchon über die Gränzen der Genauigkeit hinaus liegt, die man bei der Beobachtung der Barometerprobe gewöhnlich erreicht, und man kann dieſe Wirkung daher hier ſchon füglich auſser Acht laſſen. Es hält aber nicht ſchwer, bei groſsen Stiefeln den ſchädlichen Raum bis auf $\frac{1}{300}$ oder gar $\frac{1}{1000}$ herab zu bringen, und da dann die Gränze der Verdünnung nur ein Milliontheilchen der anfänglichen Dichtigkeit betragen würde, ſo lieſse ſich dabei die Wirkung des ſchädlichen Raums als völlig verſchwindend annehmen, und erhielte man die erwartete Verdünnung nicht, ſo müſste die Urſache in andern Umſtänden liegen.

Auch für eine ſolche zweiſtieflige Luftpumpe ſcheint mir ein niedriger Tiſch und offene Stiefeln, die in das Bodenſtück eingeſchraubt werden, die bequemſte Einrichtung zu ſeyn. In meiner Luftpumpe mit 14 Zoll hohen Stiefeln macht die Kurbel bei jedem Zuge etwa 60 Grad über einen vollen Umlauf. Ich finde es am bequemſten das Getriebe zwiſchen die gezähnten Stangen der Kolben ſo einzuſetzen, daſs die Kurbel in der Mitte des Zuges gerade ſenkrecht in die Höhe, und daher bei Beendigung deſſelben abwärts, etwa 30 Grad nach der Seite desjenigen Stiefels geneigt ſteht, in welchem der Kolben ſeinen höchſten Stand-

punkt erreicht hat. Dann ist die Hand aber auch gerade in der günstigsten Lage, um zu dem Endpunkte des Armes *f* Fig. 2 zu gelangen, und denselben herum zu werfen. Es bedarf dann keiner künstlichen Steuerung, die aber auch bei diesem Hahn eben so gut wie bei jedem andern angebracht werden kann, der Maschine aber viel von ihrer Einfachheit raubt.

Eine Luftpumpe mit einem solchen Hahne gewährt mancherlei Bequemlichkeit bei einer solchen völlig abgesonderten, immer in unserer Gewalt stehenden Communication zwischen beiden Stiefeln. Sehr bequem muss sie unter andern auch bei Behandlung, Umfüllung und Mischung der Gasarten seyn. Wenn man das Ventil bei *h* abschraubt, und eine in die kegelförmige Erweiterung der Röhre *gh* genau eingeschliffene Spitze einsetzt, oder durch eine über die Röhre des Gasgefäses überhangende Schraubenmutter dagegen drückt; so kann man auch ohne Recipienten das Gas in den einen Stiefel ziehen, es in den andern herüber treiben, wieder in ein anderes Gefäs zurückgeben u. s. w. Wollte man z. B. zwei Gasarten mischen, die natürlich von der Beschaffenheit seyn müssen, dass sie das Metall nicht angreifen, so müsste man die Communications-Röhre nach dem Recipienten hin sperren, dann die Stiefel von atmosphärischer Luft gehörig befreien, und nun die eine in den ersten Stiefel ziehen, sie in den andern übertreiben, und dann die andere Gasart in den ersten Stiefel ziehen, und beide durch mehrmaliges Uebertreiben aus dem einen Stiefel in den andern gehörig mischen, und entweder in den luftleer gemachten Recipienten, oder in

eine Blaſe, oder in ein anderes luftleer gemachtes oder mit einer tropfbaren Flüſſigkeit gefülltes Gefäſs zurück geben, wobei die Höhen, bis zu welchen die Kolben hinauf gezogen werden, ein ungefähres Maaſs für die Menge jeder Gasart gäben. Wie man ſich zu benehmen habe, um auch den kleinen Antheil atmoſphäriſcher Luft aus der Röhre *fgh* und der damit verbundenen Gasröhre bis zum Hahne derſelben wegzuſchaffen, wird jeder, der die innere Oekonomie des Inſtruments gehörig begriffen hat, leicht überſehen.

Die hier gegebene Lage des Hahns unter dem Bodenſtücke der Stiefel, und ſo, daſs der Arm zum Dreher deſſelben nach vorn geht, und mit dem Arm der Kurbel zum Auf- und Abwinden der Stempel in eine Ebene fällt, ſchien mir aus mehreren Gründen die beſte zu ſeyn. In Fig. 7 iſt er abgebildet, wie er zwiſchen die beiden Stiefel ſo angebracht werden kann, daſs ſeine Axe in die Ebene des Bodenſtücks fällt. Die Einrichtung iſt alsdann noch einfacher, und die Kanäle ſind kürzer. Einige Riſſe mit dem Grabſtichel in den Boden der Stiefel gegen die Kanäle hingezogen, würden dieſe mit allen Theilen deſſelben in hinlängliche Verbindung ſetzen; allein man behielte beim Bau der Luftpumpe dann nicht mehr Freiheit, die Entfernung der Stiefel willkührlich zu beſtimmen, und dann würde die Beſorgniſs entſtehen, ob nicht durch die ſtarke Friction beim Auf- und Abwinden der Kolben das Bodenſtück jedesmal ein wenig gebogen, und dadurch zugleich die Form der Hülſe des Hahns ſo verändert würde, daſs derſelbe nicht mehr vollkommen luftdicht

ſchlöſſe. Daſs dieſes keine unbegründete Beſorgniſs ſey, erhellet daraus, daſs ſtarke aſtronomiſche Inſtrumente beim Umwenden ihre Form blos durch ihr Gewicht verändern, und ſie könnte den Künſtler vielleicht bewegen, die Hülſe des Hahns in Fig. 1 u. 2 nicht mit dem Bodenſtücke aus einem Guſſe zu machen, ſondern ſie nur daran zu befeſtigen, wiewohl das Ganze dadurch an Solidität etwas verlieren möchte.

Bei der von Herrn Phyſikus Dr. Meſſerſchmidt in Naumburg in dieſen Annalen Band 43 angegebenen Einrichtung der Hahn-Luftpumpe, würde ſich eine Communication zwiſchen beiden Stiefeln gleichfalls recht wohl anbringen laſſen, wenn man zu den gegebenen noch eine um 90° abſtehende innere Durchbohrung des Hahns hinzufügte, die dieſe Verbindung bewirkte. Fig. 8 ſtellt den um 90° gedrehten Hahn vor; *o* und *s* ſind die Eingänge zu den B. 43 Taf. III Fig. 5 im Durchſchnitt dargeſtellten Durchbohrungen, und *a b* iſt die Röhre, mittelſt deren beide Stiefel in Verbindung geſetzt werden können. Dieſe Einrichtung erfordert aber einen Gehülfen, der den Hahn dreht, weil er zur Seite angebracht iſt, und man nicht ohne Unbequemlichkeit nach jedem Kolbenzuge zu dem Arme deſſelben gelangen kann.

VI.

Fortgeſetzte Verſuche mit dem Schwefel-Aether-Hygrometer, und Verbeſſerung dieſes Inſtruments;

von

J. F. Daniell, Esq., Mitgl. d. k. Soc. in Lond.

Kurz ausgezogen von Gilbert.

Schwefel-Aether-Hygrometer iſt ein Name, deſſen ich mich bediene, um das neue und ſinnreiche Inſtrument kurz zu bezeichnen, das Hr. Daniell eingerichtet hat, um die Kraft und das Gewicht des Waſſerdampfes, welcher in der Luft in der Stelle der Beobachtung oder in einem Gefäſse vorhanden iſt, ſchnell und ſicher zu meſſen. In dem ſechſten Hefte S. 169 habe ich Hrn. Daniell's Beſchreibung des Inſtrumentes, wie er es von einem Künſtler aus Glas hatte blaſen, mit Aether luftleer verſehen, und mit Thermometern ausrüſten laſſen meinen Leſern im Auszuge mitgetheilt, und aus dem vollſtändig mit abgedruckten Journale, welches drei Monate von Beobachtungen, die er mit demſelben angeſtellt hat, umfaſste, das Merkwürdigſte meinem Auszuge beigefügt. Jetzt berichtet uns dieſer eifrige Freund der Phyſik (im 9ten Bande der wiſſenſchaftlichen Vierteljahrsſchrift der Royal Inſtitution) er habe verſucht, Metall ſtatt Glas, weil es ein beſſerer Wär-

meleiter iſt und einer höheren Politur fähig ſey, zu ſeinem Hygrometer zu nehmen, und nach mehreren Verſuchen und einigen Abänderungen in der Geſtalt des Inſtruments, ſey ihm dieſes ſein Beginnen über Erwartung gelungen. Man ſieht auf Kupfertaf. III in Fig. 9 die neue Einrichtung, welche Hr. Daniell dieſem ſeinem Hygrometer gegeben hat, in dem dritten Theil der Gröſse abgebildet.

Die beiden Kugeln *a*, *b* und die ſie verbindende Röhre ſind aus ſehr dünnem Meſſingblech (*braſs*) getrieben. An der untern Oeffnung der erſteren iſt ein kurzes Stück eines Platinröhrchens angelöthet, und auf dieſes iſt ein hinlänglich langes Glasröhrchen *f* eingeſchmolzen oder eingeſchweifst, (welches ſich nur mit Platin bewerkſtelligen läſst) mittelſt deſſen ſich, wenn der Aether in der Kugel *a* heftig ſiedet, die Kugel *b* vor der Lampe des Löthrohrs zuſchmelzen läſst. Das Thermometer *d* hat eine Röhre von groſser Glasſtärke, und ein Gefäſs von kleinerem Quer-Durchmeſſer als die Röhre, und iſt in dem Meſſing-Ringe, der ſich zuoberſt auf der Kugel *b* befindet, luftdicht ſo eingerieben, daſs das Gefäſs deſſelben bis mitten in dieſe Kugel hinabgeht. Die Kugel *a* iſt mit dünnem Muſſelin ſtraff überzogen, die Kugel *b* aber auf das beſte polirt.

Dieſe neue Einrichtung des Hygrometers empfiehlt ſich, nach Hrn. Daniell, durch zwei weſentliche Vorzüge von der früheren. Sie ſetzt *erſtens* den Beobachter in den Stand, den Zeitpunkt, wenn ſich der Waſſer-Dampf in der Luft als Thau niederzuſchlagen anfängt, mit der gröſsten Genauigkeit wahrzunehmen;

denn die weiſsen Nebel (*miſt*) erkennt man, gegen die polirte Metall-Fläche geſehen, ſo bald ſie ſich bilden, indeſs dieſes beim Glaſe, beſonders in dunſtigem Wetter, Uebung erfordert. Die Politur läſst ſich zwar dem Metall leicht erhalten, wenn man es häufig mit Leder und etwas Putzpulver abwiſcht, doch iſt es noch beſſer das Hygrometer ſtark zu vergolden, wodurch es ein elegantes Anſehen erhält. *Zweitens* kann man bei dieſer Einrichtung die Empfindlichkeit des Inſtruments durch Vergröſserung der Skale des Thermometert *de* nach Belieben erhöhen. Ein in einem gläſernen Inſtrumente eingeſchloſſenes Thermometer konnte nur ſehr kleine Grade erhalten, da jetzt aber das Thermometer aus der Kugel hervorragt, ſo kann man daſſelbe ſo lang machen als man will, wenn das Hygrometer dadurch nur nicht unbehülflich wird.

Hr. Daniell hat mit dieſem neuem Hygrometer ſeine Beobachtungen ganz auf dieſelbe Art, wie der Leſer ſie aus Stück 6 kennt, fortgeſetzt, und ſein Beobachtungs-Regiſter für die 6 Monate, welche auf die in ſeinem vorigen Aufſatze folgen, (nämlich vom 27 Nov. 1819 bis Ende Mai 1820), wieder vollſtändig mitgetheilt. Aus dieſen, auf 12 Seiten zuſammen gedrängten, ſehr ſchätzbaren Beobachtungen hebe ich hier blos einige Notizen aus, da die Leſer das Detail dieſer neuen Art der Beobachtung und der auf ihnen gegründeten Rechnungs-Reſultate ſchon aus dem frühern Auszuge hinlänglich kennen.

Am 7 Mai 1820 um 4 Uhr Nachmittags lag der Condenſations-Punkt der wäſſerigen Atmoſphäre 24° F. unter der Temperatur der Luft (jener war 41°,

dieſe 65°); und am 25 April 4 Uhr Nachm. um 26° F. (jener 34°, dieſe 60°); beide Tage waren ſchön, NW-Wind am erſten, NO-Wind am zweiten, und um 4 Uhr in 1 Kf. Luft an jenem 2,969, an dieſem 2,319 Gran Waſſerdampf vorhanden. Im December, Januar und Februar war der Unterſchied der Temperaturen des Condenſations-Punkts und der Luft mehrentheils 0, und ſtieg faſt nur einmal in jedem dieſer drei Monate auf 10 bis 11°; aber ſchon am 25 März um 4 Uhr Nachm. ſtieg er auf 23° F. (23° und 46°) bei N-Wind und 1,624 Gran Waſſerdampf, eine Gröſse, die er in den letzten Tagen des Aprils noch 3 mal erreichte.

Das Gewicht des in 1 Kubikfuſs Luft um 4 Uhr Nachmittags vorhandenen Waſſer-Dampfs betrug zwar am 18, 19 und 20 December noch 4,468 und 4,616 Gran, (es regnete an allen drei Tagen ſtark und die Temperaturen des Condenſations-Punkts und der Luft waren dieſelben, 52 und 53° F.); am 8 Dec. war aber um 4 Uhr die Menge des Waſſerdampfs nur 1,397, und am 8 Jan. um 11 Uhr Ab. nur 1,030 Gr., die kleinſte Menge, welche beobachtet wurde; es waren die Temperaturen des Condenſations-Punkts und der Luft zu jener Zeit 28°, 10°, zu dieſer 23° und 19° bei ſtürmiſchem NO-Wind und bedecktem Himmel. Am 26 Mai um 10 Uhr Ab. betrug jene Menge dagegen 4,901 Gran, (56°, 55° und es fielen ſtarke Regenſchauer).

Folgendes ſind *mittlere Reſultate* aus jedem einzelnen *der ſechs halben-Vierteljahre*, welche dieſe Beobachtungen des Hrn. Daniell umfaſſen, die von ihm vom 29 Auguſt 1819 bis Ende Mai 1820 ununterbrochen, drei Vierteljahre lang, ſind fortgeſetzt worden.

Halbe-Viertel-Jahre	Druck in Zollen Queckfilberhöhe der Atmoſphäre	des Waſſerdampfs	Gewicht des Waſſer-Dampfs in 1 Kub. Fuſs	De Luc Hygrometer	Verdünſtung von e. Kreisfl. 6" Durchmeſſer in 1 Min.	Temperatur der Luft
			Gran		Gran	
erſtes (Sept., ½ Oct.)	29,88"	0,429"	4,697	6⅝°	0,50	56°F.
zweites (½ Oct., Nov.)	29,63	0,262	2,988	1¾	0,08	38
drittes (Dec., ½ Jan.)	29,73	0,219	2,505	1	0,03	32
viertes (½ Jan., Febr.)	29,79	0,225	2,580	1¾	0,06	34
fünftes (März, ½ Apr.)	29,80	0,268	3,013	8	0,27	43
ſechſtes (½ Apr., Mai)	29,95	0,333	3,680	10½	0,70	54

Dieſe Ueberſicht der fortſchreitenden Veränderung, welche in dem Waſſer-Dampf der Atmoſphäre von 6 zu 6 Wochen Statt fand, iſt, bemerkt Hr. Daniell, nicht ohne Intereſſe. Der Zeitraum umfaſst den feuchteſten Theil des Jahres; die Feuchtigkeit der Luft beruht aber, wie man ſieht, nicht darauf, daſs die Luft eine gröſsere Menge von Waſſerdampf enthält, ſondern daſs er dem Sättigungspunkte für die jedesmalige Temperatur nahe ſteht. In den erſten 6 Wochen, von Ende Auguſts bis Mitte Octobers, betrug die mittlere Menge von Waſſerdampf in 1 Kubikfuſs Luft 4,697 Gran, und der mittlere Grad der Feuchtigkeit 6¾°; im December bis Mitte Januar, welches die feuchteſte Zeit des Jahres iſt, betrug dagegen jene nur 2,505 Gran, und dieſe nicht mehr als 1°. Man ſieht hieraus, warum in den Sommer-Monaten mehr Regen als in den Winter-Monaten fällt, obgleich die Zahl der Regentage kleiner iſt. Von der Mitte Januars an nimmt die Feuchtigkeit merklich ab, und ſchon im März kömmt ſie bis zu dem Mittel der Herbſt-Monate herab. Die Verdünſtung ſteht in dem zuſammengeſetzten Ver-

hältniſſe der Temperatur und der Trockenheit, und war in den erſten 6 Wochen faſt 3 Mal gröſser als in den 18 folgenden Wochen zuſammen genommen.

Nach dem Mittel aus 178 Beobachtungen, die in den erſten 6 Monaten angeſtellt wurden, war die Luft Nachmittags um 1° trockner als Morgens um 10 Uhr, und da um $1\frac{1}{2}$° trockner als in der Nacht. Die Verdünſtung ſtand Morgens, Nachmittags und Nachts in dem Verhältniſſe von 16 : 22 : 6. Das Gewicht des Waſſer-Dampfs in 1 Kubikfuſs atmoſphäriſcher Luft war, im Mittel, Nachts um 0,024 Gran kleiner als Nachmittags, ohne Zweifel weil er ſich bei dem Abkühlen der Erdfläche, durch Strahlung während der Nacht, an ihr niederſchlägt; und ſo viel betragen wahrſcheinlich die wäſſerigen als Thau und Reif ſich abſetzenden naſſen Niederſchläge. Die Temperatur-Erniedrigung durch dieſe Strahlung betrug nach einem Mittel aus 100 Verſuchen während der Nacht 4° F.

Die gröſste Menge von Waſſer-Dampf, welche Hr. Daniell während der erſten 6 Monate in 1 Kubikfuſs atmoſphäriſcher Luft gefunden hat, war 6,863 Gran bei Südweſt-Wind, am 6 Oct. 1819 um 4 Uhr Nachmittags; die kleinſte Menge 1,065 Gran bei Oſt-Wind, am 14 Jan. um 11 Uhr Abends *).

*) Die kleinſte Menge hat Hr. Daniell überſehen, vergl. S. 406.
Gilbert.

VII.

Zur Erklärung der beiden Magnetiſchen Karten auf Taf. III, von dem Prof. Steinhäuſer in Halle).*

Die beiden Kärtchen (Fig. 10 und Fig. 11) ſtellen die nördliche Erde in zweierlei Polar-Projectionen dar.

Die erſte (Fig. 10), ein Entwurf auf die Ebene des magnetiſchen Aequators, iſt eine ſchiefe orthographiſche Projection, und ich muſste dieſe Projectionsart wählen, wenn ich die Abweichungslinien für 1 Rhumb ($11\frac{1}{4}°$), 2 Rhumbs ($22\frac{1}{2}°$), 4 Rhumbs (45°), 8 Rhumbs (90°) darauf entwerfen wollte. Sie ſollte den Titel führen: „Projection des nördlichen „Theils der Erde auf die Ebene des magnetiſchen Ae„quators, mit der darauf bemerkten Bahn, welche die „verlängerte Magnetaxe auf ſolcher beſchreibt, den „Orten, in denen dieſe in verſchiedenen Jahren die „Oberfläche durchſchnitten hat, und den Abwei-

*) Es ſind dieſes die beiden Karten, von welchen Hr. Prof. Steinhäuſer in ſeinem Aufſatze: Ueber den Magnetismus der Erde, in dem vorigen Stücke dieſer Annalen S. 291 und S. 310, geſprochen hat. Da ſie ſich ohne Verluſt an Deutlichkeit auf eine Quartplatte in dem Format der Annalen bringen lieſsen, ſo erhält ſie der Leſer hier beide, und das Nachſtehende wird hinreichen ſie zu verſtehen, wenn man den früher geleſenen Aufſatz auch nicht mehr vor Augen hat. *Gilbert.*

„chungslinien für die Abweichung von 90°, 45°, 22½°
„und 11¼° für das Jahr 1820, nach der Theorie ver-
„zeichnet.“ (Vergl. S. 291.)

Die zweite (Fig. 11) iſt eine Polar-Projection eben dieſes Theils der nördlichen Oberfläche, in welcher die Ergänzungen der Polhöhen im Verhältniſs der Cotangenten der Polhöhen ſtehen. Sie dient „um aus „den Beobachtungen, die an verſchiedenen Orten der „Erde zu verſchiedenen Zeiten gemacht worden ſind, „den Durchſchnittspunkt der Magnetaxe mit der „Oberfläche der Erde für dieſe Zeiten zu beſtimmen, „und umgekehrt wiederum, aus dem Ort der Magnet-„axe und gegebenen Abweichungs-Beobachtungen „die geographiſche Lage der Orte, denen dieſe Beob-„achtungen zukommen, zu beſtimmen.“ (Vergl. S. 310.) Wenn nämlich in drei von einander ſehr entfernten Jahren Beobachtungen der Abweichung an einem Orte gemacht worden ſind, ſo geben die Pole der Magnetaxe in dieſen Jahren ein Dreieck, deſſen Eckpunkte in dem Kreiſe, der die Bahn vorſtellte, gelegen ſind. Die Unterſchiede zwiſchen den Abweichungs-Beobachtungen, die in dieſen Jahren an einem Orte beobachtet worden, ſind die ſcheinbaren Winkel, unter denen man die drei Eckpunkte dieſes Dreiecks auf der projicirten Ebene erblickt. Unterſcheidet man nun öſtliche und weſtliche Abweichung, ſo kann man die Lage des Ortes, an dem die Beobachtungen gemacht worden ſind, in Beziehung auf das gegebene Dreieck oder die Lage der Magnetaxe, ziemlich nahe durch Rechnung und Vergleichung ausfindig machen. Sie giebt alſo Anleitung, aus der Abweichung wiederum Länge und Breite zu beſtimmen.

Neuerlich habe ich die Entdeckungs-Reiſe des Kapitain Roſs in die nördlichen Polar-Länder geleſen; ich finde ſeine Beobachtungen ſehr übereinſtimmend mit den durch die Theorie gegebenen.

VIII.

Ueber einige merkwürdige braſilianiſche Gebirgs-Formationen;

vom

Oberſten v. Eschwege, Gen. Dir. d. Goldbergw. in Braſ.

(Auszug e. Briefes an den Hrn. Camm. Aſſeſſor v. Eſchwege; eingeſendet mit Bemerkungen von dem Berg-Reviſor Zincken zu Blankenburg.)

Der gänzliche Mangel an mineralogiſchen, beſonders geognoſtiſchen Schriften in portugiſiſcher Sprache, und die Nothwendigkeit meine beiden Adjutanten und Schüler in dieſer Wiſſenſchaft zu unterweiſen, brachten in mir die Idee hervor, ein *Compendium der Geognoſie* zu verfaſſen, welches, wie ich hoffe, nächſtens zu Rio de Janeiro im Drucke erſcheinen wird. Ich habe dabei die vorzüglichſten geognoſtiſchen Schriftſteller benutzt, vieles jedoch auf eigene Erfahrung gegründet und aus andern Geſichtspunkten als ſie betrachtet. Der nachfolgende Aufſatz iſt ein Auszug aus dieſem Werke, und betrifft diejenigen Gebirgsarten, welche als neu aufgeſtellt zu werden verdienen, und als ſolche in Braſilien unter beſondern Verhältniſſen erſcheinen. Es ſind dieſes folgende:

1. Aus der Claſſe derjenigen *Urgebirge*, welche hohe ausgebreitete *Gebirgs-Ketten* bilden,

A. der *Chlorit-Sandſtein*,

B. der *Eiſenglimmer-Schiefer*.

2. Aus der Claſſe derjenigen *Urgebirge*, welche nur groſse ausgebreitete *Lager*, *iſolirte Berge* und *Stückgebirge* bilden,

C. der *Seifenſtein* oder *Tropfſtein*,

D. der *Chlorit-Schiefer*,

E. der *Eiſenfels*.

3. Endlich aus den *jüngeren Gebirgsarten*:

F. das *Eiſenſtein-Conglomerat*.

Hier nun was das Compendium von dieſen neuen Gebirgs-Arten Braſiliens ſagt:

A. *Der Chlorit-Sandſtein.*

Lange Zeit war ich unſchlüſſig, an welchen Platz ich dieſe Gebirgs-Art ſtellen ſollte, und führte ſie auch deshalb in frühern Abhandlungen als einen Sandſtein mit Chlorit-artigem Bindemittel an, bis mir endlich meine vielen Beobachtungen auf ausgebreiteten Reiſen keinen Zweifel mehr übrig lieſsen, daſs ſie einen Hauptplatz unter den Urgebirgen des erſten Ranges verdient, und zwar gleichzeitig mit dem Ur-Thonſchiefer *).

*) Die frühern Nachrichten des Hrn. Obriſt von Eſchwege, welche er in dem Journale von Braſilien etc. bekannt gemacht hat, hatten mich ſchon beſtimmt in meinen Zuſätzen zu ſeinen Nachrichten aus Portugal S. 226 den Chlorit-Sandſtein der Glimmerſchiefer-Formation zuzuzählen, welches hier beſtätigt zu werden ſcheint. „Des Hrn. W. C. v. Eſchwege Nach„richten aus Portugal und deſſen Colonien, mineralogiſchen „und bergmänniſchen Inhalts, herausgegeb. v. J. C. L. Zin-

Beſtandtheile. Weſentliche: *Quarz* und *Chlorit* in einem grofs-, oder klein- und fein-körnigem, auch körnig-ſchiefrigem Gefüge mit einander vereinigt, je nachdem der Chlorit darin die Ueberhand nimmt, und wie der Glimmer im Glimmer-Schiefer, ſich in Blättchen anſchliefst. Weifser Quarz iſt gewöhnlich der vorwaltende Beſtandtheil, und von ihm hat das Ganze die Farbe. Nimmt der Chlorit Ueberhand, ſo hat das Ganze eine bläuliche oder grünliche Farbe. Zuweilen findet man ihn auch in ganzen Lagern, braungefleckt durch Eiſen.

Textur. Er zeigt durchaus eine ausgezeichnet ſchiefrige Textur und deutliche Schichtung, theils gerad-, theils wellenförmig-, theils dick-, theils dünnſchiefrig, und in dieſem letzteren Zuſtande greifen die Chlorit-Blättchen oft ſo in einander und über einander, indem ſie die Quarz-Körnchen umgeben, daſs ſie den bekannten *biegſamen Sandſtein* bilden, den man bis jetzt irrig für einen Glimmer-Schiefer hielt *).

Zufällige Gemengtheile. Eiſenglanz-Octaëder gröſstentheils verwittert, *Schwefelkies, Eiſenglimmer,*

„cken, Braunſchweig bei Meyer, 1820 mit 1 Kupfer." (1 Thl. „8 gr.) iſt der ausführliche Titel des angeführten Werks. Es enthält ſämmtliche bisher durch Hrn. von Eſchwege in mehreren Journalen und dem Journale von Braſilien zerſtreut gegebene mineralogiſche Nachrichten von Braſilien, nebſt manchen, die bis dahin noch ungedruckt waren. *Zincken.*

*) Man vergl. des Verf. Nachrichten in dieſen Annal. B. 58 Jahrg. 1818 St. 1 S. 58, und B. 59 S. 136. *G.*

ſelten wenig *Glimmer*, ausgenommen da, wo er den Uebergang in Glimmer-Schiefer macht.

Lagerung. Er iſt gleichzeitig mit dem Ur-Thonſchiefer gelagert, und wechſelt mit demſelben in groſser Mächtigkeit und in weiten Erſtreckungen, mit einem Haupt-Streichen von N. nach S., und einer Haupt-Neigung nach O. unter einem ſtärkern Winkel als 45°; doch ſcheint er ſtreng von dem Thon-Schiefer getrennt.

Uebergänge. Auf einer Seite geht der Chlorit-Sandſtein in *Chlorit-Schiefer*, auf der andern in einen *Quarz-Schiefer* über. Bemerkenswerth iſt aber der Uebergang in den *Eiſenfels*, wie man nicht fern von der, von mir gebauten Eiſenhütte bei Conconhas do Campo beobachten kann *). Der Uebergang in *Glimmer-Schiefer* muſs ſich mir erſt noch durch mehrere Beobachtungen beſtätigen.

Fremdartige Lager. Dieſe ſind *Chlorit-Schiefer* und *Quarz*, letztere mit vielen Gold-haltigen *Arſenik-Kieſen*, weiſsem *Speis-Kobalt* (?) und *Spieſsglanz* **).

Untergeordnete Lager. Man findet ſowohl in ihm, als zwiſchen ihm und einem chlorit-artigen Thon-Schiefer (*Piſarra* von dem Bergmann in der Nachbarſchaft von Villa Rica genannt) ein ſtark *goldhaltiges Lager*, welches aus einer theils zerreiblichen, theils feſten ſchwarzen Subſtanz beſteht, die an

*) Vergl. Hrn. von Eſchwege's Nachricht von ihr in dieſen *Ann.* B. 59 S. 126. *Gilbert.*

**) Am ob. angef. Orte S. 256 u. 274. *Zincken.*

der Luft zu einem feſten Geſtein erhärtet, oft mit vielen eiſenſchüſſigen Quarz-Adern durchzogen, mit Quarz-Neſtern angefüllt, auch mit vielen Turmalinen und zuweilen ſternförmig eingekneteten Talkblättchen gemengt iſt *). Dieſe Subſtanz ſcheint auf dem erſten Anblick ein kohlenſtoff-haltiger verhärteter ſchwarzer Thon zu ſeyn; nach genauerer Unterſuchung findet ſich jedoch, daſs ſie eine auſserordentliche Anhäufung von kleinen *Turmalin-Kryſtallen* iſt, die ſo innig mit einander verbunden ſind, daſs ſie zuletzt eine ſolide Maſſe bilden, die mehr oder weniger verwittert iſt, und folglich ein für den Mineralogen neues Foſſil darſtellt. Dieſes Lager, welches der hieſige Bergmann *Carvoeira* nennt, kömmt von einigen Zollen bis zu 1 Lachter Mächtigkeit vor, findet ſich auch wohl nur Neſter-weiſe, enthält viele Arſenik-Kieſe, und macht das vorzüglichſte und reichſte Goldlager bei *Villa Rica* und *Marianna* aus.

Gänge. Quarz-Gänge durchſetzen häufig den Chlorit-Sandſtein, und zwar oft von groſser Mächtigkeit, wie man an dem *Morro das Lagens* bei Villa Rica wahrnehmen kann. Sie enthalten ebenfalls Schwefelkies, Antimonium, Kobalt und Nickel (?) **). Andere Gänge führen nur Quarz und Kyanith, z. B. bei *Conconhas do Campo.*

Geſtalt der Gebirge. Er bildet rauhe, unfruchtbare, felſigte und oft groteſke Gebirge. Der Diaman-

*) Am ob. ang. Orte S. 250. *Z.* (u. Ann. B. 59 S. 130. *G.*)

**) Ueber das Vorkommen des Nickelochers daſelbſt ſ. am ob. ang. Orte S. 256. *Z.*

ten-Diſtrict von *Serro do Frio* zeichnet ſich in dieſer Hinſicht vorzüglich aus.

Vorkommen in Braſilien. Dieſe Gebirgsart bildet die ausgedehnteſten und höchſten Gebirge in Braſilien; ſie macht den vorzüglichſten Rücken des groſsen Gebirges aus, welches ſich aus der Capitanie S. Paulo durch ganz Minas und einen Theil von Bahia einige hundert Legoas weit zieht, und welchem Hauptgebirge ich den Namen der *Serra de Eſpinhaço* (*Rückgrads-Gebirge*) gegeben habe. Sie erhebt ſich in einigen Punkten bis zu 6000 Fuſs über das Meer, wie z. B. der *Itacolumi* bei Villa Rica *), und die *Serra Itambé* bei Villa do Principe.

Name. Chlorit-Sandſtein benannte ich dieſe Gebirgsart, weil der Chlorit ſie charakteriſirt.

B. *Eiſenglimmer-Schiefer* **).

Beſtandtheile. Die weſentlichen Beſtandtheile dieſer Gebirgsart ſind *Eiſenglimmer* und *Quarz*, die in einem kleinkörnig-ſchiefrigen Gefüge mit einander verbunden ſind, und gewöhnlich in einem verwittertem Zuſtande ſich befinden; doch findet man auch auſserordentlich feſte Lager in ihm. Eiſenglimmer iſt der vorwaltende Beſtandtheil, und von ihm erhält er

*) Nach Hrn. Oberſt von Eſchwege's Barometer-Meſſung hoch 950 Toiſen, *Ann.* B. 59. S. 121. *G.*

**) Am ob. ang. Orte S. 221, 228 und 238 bis 243, wo ſämmtliche Nachrichten, welche Hr. v. Eſchwege früher über dieſe intereſſante Formation gegeben hat, zuſammen geſtellt ſind. *Z.*

ſeine mehr oder minder dunkele Eiſenfarbe. Zuweilen iſt er ſehr dünne geſchichtet, und ſowohl der Eiſenglimmer als der Quarz erſcheinen für ſich in Schichten getrennt, ſo daſs das Ganze dann ein bandartiges, weiſses und dunkelgeſtreiftes Anſehen hat. In dieſem Zuſtande iſt der Quarz meiſtens zerreiblich und loſe, und fällt auf der Oberfläche heraus, ſo daſs das Ganze ein zerfreſſenes Anſehen erhält. Auch erſcheint dieſe Gebirgsart gefleckt und punktirt. Der Eiſenglimmer iſt von ſtarkem Glanze. Unter gewiſſen Umſtänden und in dünnen Schichten iſt der Eiſenglimmer-Schiefer eben ſo *biegſam*, wie der biegſame Chlorit-Sandſtein.

Zufällige Gemengtheile. Dieſe ſind: *Eiſenglanz-Octaëder*, die entweder innig mit ihm verbunden ſind, oder auch ganze Neſter in ihm bilden; *Braunſtein*, *Schwefelkies*, und beſonders *Gold*, wie man in den reichen *Cavras* (Bergwerken) von *Cocaes* und *Cattas altas* findet *).

Lagerung. Allen meinen Beobachtungen nach iſt dieſe Gebirgsart gleichzeitig mit dem Chlorit-Sandſtein und dem Ur-Thonſchiefer, doch nicht ganz ſo ausgebreitet als dieſe beiden. Meiſtens lehnt ſie ſich an den Chlorit-Sandſtein und iſt alsdann goldhaltig; nicht ſo, wenn ſie ſich an den Thonſchiefer lehnt, (hierüber fehlen noch Beobachtungen.) Die Schichtungen ſind immer parallel mit der unterliegenden Gebirgsart. (Fortgeſetzte Beobachtungen und ein Stollen, den ich

*) Am ob. ang. Orte S. 258. *Z.*

jetzt treibe, müſſen noch mehrere Aufſchlüſſe über dieſe Gebirgsart geben.)

Uebergänge. Der Eiſenglimmer-Schiefer geht auf einer Seite in *Quarz*, auf der andern in *Eiſenglimmer* und *Eiſenglanz* über, ſo wie aus dieſem in einen dunkeln *Chlorit-Schiefer*, welches man an der Eiſenhütte von *Morro de Pilas* beobachten kann.

Fremdartige Lager. Man findet in ihm goldhaltige Quarzlager, Eiſenglanz-, Magnet-Eiſenſtein-, Braun-Eiſenſtein, ſo wie auch Chloritſchiefer-Lager.

Geſtalt der Gebirge. Es bildet dieſe Gebirgsart meilenlange, ausgedehnte Lager von 6 bis 10 Lachtern Mächtigkeit, welche ſich durch äuſsere Form weiter nicht auszeichnen. Da aber dieſe Lager von den Bergleuten wegen ihres Goldgehaltes ſehr verfolgt werden, auch die *Carvoeira* zuweilen unter ihnen liegt, ſo ſtellen ſie meiſtens eine zerriſſene und verwüſtete Oberfläche dar, wie man beſonders bei Villa Rica und Marianna beobachten kann.

Vorkommen in Braſilien. Man findet dieſe Gebirgsart an vielen Orten der groſsen *Serra de Eſpinhaço*, ſo wie auch auf andern Parallel-Gebirgen, und gewöhnlich mit einer Eiſenſtein-Conglomerat-Kruſte bedeckt.

Gebrauch. Gewaſchen und vom Quarze getrennt, giebt ſie ein gutes Eiſen. Iſt ſie feſt und dünnſchiefrig, ſo kann ſie zur Deckung der Häuſer dienen.

Namen. Das ausgebreitete Vorkommen und die ſchiefrige Textur des Eiſenglimmers in Verbindung mit Quarz, bewegen mich, der dadurch entſtandenen

Gebirgsart den Namen *Eisenglimmer - Schiefer* zu geben.

Anmerkung. Es sind noch mehrere Beobachtungen nöthig, um uns Aufschluss zu geben, ob diese Gebirgsart den Platz behauptet, welchen ich ihr angewiesen habe. Manche Geognosten werden vielleicht Zweifel hiergegen hegen, und sie für jünger halten, wenn sie sehen, dass Gänge in der unter ihr liegenden Gebirgsart nicht in ihr fortsetzen, besonders aber wenn sie von der Idee ausgehen, dass Gänge von oben ausgefüllte Spalten sind. Ich nehme die Entstehung der Gänge durch Attractions- und chemische Verwandtschafs - Kräfte an, deren Thätigkeit so sehr in den grosen chemischen Niederschlägen der verschiedenen aber gleichzeitigen Gebirgsarten hervorleuchtet.

C. *Seifen-* oder *Topfstein.*

Da dieses Gestein genugsam bekannt ist, so handle ich nur von dem Vorkommen desselben.

Lagerung. In der Capitanie von *Minas* ist diese Gebirgsart auf dem Gneis gelagert, und scheint gleichzeitiger Entstehung mit dem Ur-Thonschiefer zu seyn. Sie zeigt in schiefrigem Zustande deutliche Schichtung, in massigem ist die Schichtung versteckt.

Uebergänge. Sie geht nicht nur in *Thon-Schiefer,* sondern auch in *Chlorit-Schiefer* über.

Metallführung. Sie führt *Gold* auf Lagern, Nestern und Gängen von Quarz. Auf letztern bei *Conconhas do Campo* auch *chromsaures Blei* in einem

weiſsen zerreiblichen Mineral, ganz ähnlich der ſibiriſchen Gebirgsart, worin das rothe Blei-Erz vorkömmt *). Man findet hier die ſchönſten Stuffen, nur ſind ſie eben wegen der weiſsen loſen Subſtanz ſchwer zu erhalten.

Vorkommen. Es erſcheint dieſe Gebirgsart nicht nur als groſse Lager und Bergköpfe, ſondern auch als Stückgebirge, ſo wie man ſie nicht fern von der *Villa de Bonbacena*, beſonders aber bei *Conconhas do Campo* und an andern Orten beobachten kann.

D. *Chlorit-Schiefer.*

Farbe. Blaulichgrau, auch ſilberweiſs, zuweilen ſchwarz.

Zufällige Gemengtheile. Man findet in ihm kryſtalliſirten *Talk*, *Eiſenglanz-Octaëder*, *Turmalin* und *Schwefelkieſe;* in Nieren, Neſtern, Lagern und Trümmern von Quarz *goldhaltige Arſenik-Kieſe*, *Eiſenglanz* und *Eiſenglimmer*, *Topaſe* in Steinmark eingehüllt, *Rutil*, *Euclas* **) und beſonders häufig *Kyanit.*

Uebergänge. Er geht in *Thon-Schiefer*, *Chlorit-Sandſtein* und *Eiſenglimmer-Schiefer* bis zum *Eiſenglanze* über, und, welches ſehr merkwürdig iſt, auch in *Ur-Kalkſtein*, wie man bei *Vigia* in der Nachbarſchaft von *Conconhas do Campo* wahrnehmen kann.

*) Siehe am ob. ang. Orte S. 252 u. f. Z.

**) Am ob. ang. Orte S. 259 bis 265. Z.

Lagerung. Er kömmt vereinigt mit dem Ur-Thonſchiefer, Chlorit-Sandſtein und Eiſenglimmer-Schiefer parallel und deutlich geſchichtet vor, ſowohl ganze Berge als auch groſse Lager bildend.

Vorkommen. Gewöhnlich an Abhängen, und zwiſchen höhern Gebirgen in Thälern, wo er runde niedrige Berge bildet, deren Oberfläche durch tiefe Gräben zerriſſen iſt. Die Gegend von Villa Rica, und vorzüglich der Diſtrict von 4 Stunden Länge, der ſich von *Capao* bis Villa Rica erſtreckt und der Topas-Diſtrikt genannt werden könnte, bietet dieſes Vorkommen dar.

E. *Eiſenfels.*

Das eigene und groſse Vorkommen des Eiſenfelſes berechtigt uns ihn unter die Gebirgsarten aufzunehmen.

Beſtandtheile. Er beſteht aus reinem *Eiſenglimmer*, dichtem auch blättrigem *Eiſenglanz* und *Magnet-Eiſenſtein*, die bald jeder für ſich, bald abwechſelnd vorkommen und in einander übergehen. Meiſtens iſt der Hauptbeſtandtheil dichter Eiſenglanz.

Zufällige Gemengtheile. Sandiger Quarz und Chlorit.

Uebergänge. In den Chlorit-Sandſtein, wahrſcheinlich auch in Thon-Schiefer.

Lagerung. Auf Chlorit-Sandſtein und Thon-Schiefer aufgeſetzt, mit welchen er von gleichartiger Entſtehung zu ſeyn ſcheint. Kömmt er in ſchiefrigem Zuſtande vor, ſo iſt ſeine Schichtung deutlich

und mit der Hauptgebirgsart parallel. In dichtem Zuſtande bildet er unförmliche mächtige Felſenmaſſen.

Magnetiſche Eigenſchaft. Aller Eiſenfels zeigt mehr oder weniger Polarität, und auf ein und derſelben Fläche wechſeln die Pole in einer Entfernung von 3 zu 3 Zollen von einander, doch wirkt die magnetiſche Kraft nur höchſtens bis 10 Zoll Entfernung auf die Nadel.

Vorkommen. Der Eiſenfels bildet groteske und hohe Berg uppen, unter welchen ſich vorzüglich der *Pic de Itabira* mit einer Höhe von 4895 Fuſs über der Meeresfläche, und die *Serra de Piedade* bei *Villa nova da Rainha* mit einer Höhe von 5460 Fuſs auszeichnet. Auf letzterem Gebirge iſt der Eiſenfels 1000 Fuſs mächtig. Aus dieſem ungewöhnlich mächtigen Vorkommen kann man folgern, daſs ſo lange die *Welt* ſeyn wird, hier Eiſen für ſie erzeugt werden könnte, wenn man auf Erhaltung der Waldungen bedacht wäre, welches freilich leider nicht geſchieht.

F. *Eiſenſtein-Conglomerat.*

Unter den jüngern *Gebirgs-Arten* ſtelle ich nur hier als merkwürdig auf ein Urfels-Conglomerat beſonderer Art, welchem ich dem Namen *Eiſenſtein-Conglomerat* gegeben habe.

In vielen Theilen der Capitanie von *Minas* findet man ein Conglomerat, welches aus lauter eckigen, ſelten etwas abgerundeten Bruchſtücken von *Eiſenglimmer*, *Eiſenglanz* und *Magnet-Eiſenſtein*, in ein Binde-

mittel von *rothem* und *gelbem Eiſenocher* eingeknetet, beſteht *). Die Bruchſtücke ſind von der Gröſse einer Linie, bis zu 8 Zoll und mehr Durchmeſſer. Dies Conglomerat findet ſich nicht blos in den Thälern und an den Abhängen der Berge, ſondern bedeckt ſogar die höchſten Gebirgsrücken, indem es, ſo zu ſagen, eine Kruſte von 1 bis ½ Lachtern über der darunter ſtehenden Gebirgsart bildet, und deren äuſsere Form annimmt. Oft iſt es goldhaltig. Der Abhang des Gebirges von *Villa Rica* war ganz mit dieſem Conglomerate bedeckt, jetzt iſt dies aber durch die Goldgräber zerſtört. Hier war der Eiſenglimmer-Schiefer unmittelbar durch das Conglomerat gedeckt, welches auf dem *Campo* von *Saramenha*, gleich gegen Villa Rica über, eine ausgebreitete Kruſte bildet, die den Ur-Thonſchiefer unmittelbar überzieht. Die *Serra de Tapanhoacanga* bei *Conconhas do Campo*, deren Rücken ſich 4800 Fuſs erhebt, iſt gleichfalls einige Meilen lang ganz damit bedeckt. So auch trifft man auf der Straſse von Villa Rica nach Serro do Frio, dieſes Conglomerat an vielen Orten und in groſser Erſtreckung. Die Bergleute nennen es *Tapanhoacanga*, auch wohl ſchlechtweg nur *Canga*.

Anmerkung 1. Es bleibt immer ſchwer ſich die Bildung dieſes Conglomerats zu erklären. Die eckigen Bruchſtücke, die Unregelmäſsigkeit, womit die Bruchſtücke in und durch einander liegen, deuten nicht allein auf eine ſchnell vor ſich gegangene Zer-

*) Am ob. ang. Orte S. 243 bis 245. Z.

ſtörung benachbarter Eiſenfels-Berge, die die höchſten Theile dieſer Gebirge bildeten, und wovon z. B. der *Pic von Itabira*, die *Serra da Piedade* und andere mehr Ueberbleibſel ſind, ſondern auch auf eine äuſserſt ſchnelle Austrocknung der Flüſſigkeit, welche über dieſen Gebirgen ſtand, und den Bruchſtücken nicht ſo viel Zeit lieſs, daſs ſie hätten zu den Thälern herabſinken, oder unter einander eine horizontale Lage annehmen können *).

Anmerkung 2. Ueberall wo ich Fragezeichen gemacht habe, bedarf es der Beſtätigung und näheren Unterſuchung.

*) Sollte dieſe Erſcheinung nicht, wie ſo manche andere, für das Hervortreten der Gebirge aus der Tiefe reden? *Z.*

IX.

PROGRAMM

der holländiſchen Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu Harlem,

vom Jahre 1820.

Die Geſellſchaft der Wiſſenſchaften hielt zum 76ſten Male ihre Jahres-Sitzung an dem 27. und 28. Mai 1820. Nachdem ſie der präſidirende Direktor Hr. J. P. van Wickevoort Crommelin eröffnet hatte, ſtattete der Sekretär der Geſellſchaft ſeinen Bericht über die Aufſätze ab, welche bei ihr ſeit der letzten Sitzung am 2. Mai 1819 *) eingegangen waren.

PHYSIKALISCHE WISSENSCHAFTEN.

I. Aus dieſem Berichte ging folgendes hervor, betreffend die *Preisbewerbungen* über phyſikaliſche Gegenſtände, für welche die Bewerbungszeit in dieſem Jahre abgelaufen iſt.

1. Schon vor dem 1. Januar 1817 war eine Abhandlung mit dem Motto: *Meliora ſunt* etc. über die Preisfrage eingegangen: — „Welches ſind die allgemeinen Regeln, „nach denen ſich im voraus, und ohne direkte Verſuche „beſtimmen läſst, welche *exotiſche nützliche Pflanzen* mit „Erfolg in unſerm Lande *angebauet* werden können?“ — Der Verf. hatte ſie auf Einladung der Geſellſchaft im folgen-

*) Siehe dieſe Annal. B. 62 S. 429. *Gilb.*

den Jahre in einem bedeutenden Nachtrage verbeſſert, und ihr war im vorigen Jahre unter der Bedingung der Preis zuerkannt werden, der Verf. müſſe, ehe er ihn erhalte, Abhandlung und Nachtrag in Eins verſchmelzen, und beide den Bemerkungen gemäſs verbeſſern, welche ihm der Sekretair zur Vervollkommnung der Arbeit zuzuſtellen bereit ſey. Die zur Beurtheilung ernannte Commiſſion fand, daſs dieſen Bedingungen in der neu eingeſendeten Abhandlung entſprochen ſey; es wurde daher der beiliegende Zettel geöffnet. Der Verfaſſer iſt Johann Karl Leuchs in *Nürnberg*.

2. In dem Programm von 1818 waren eben ſo die Verf. zweier deutſch geſchriebenen Abhandlungen über die Frage: — „Worin liegt der *Grund des Mattwerdens des „Glaſes*, wenn man es eine Zeit lang der Luft und der Son„ne ausgeſetzt läſst, und welches ſind die ſicherſten Mittel, „dieſer Veränderung des Glaſes zuvor zu kommen?“ — aufgefordert worden, ihre Abhandlungen zu verbeſſern, und den Bemerkungen der Berichterſtatter über dieſelben, welche ſie von dem Sekretär erhalten könnten, entſprechend zu verbeſſern. Sie haben dieſes gethan, und die Geſellſchaft fand nunmehr die Abhandlung mit dem Motto: *Liceat mihi* etc. des Preiſes würdig. Beim Oeffnen des Zettels ergab ſich als Verf. G. W. Munke, Profeſſor der Phyſik zu Heidelberg. — Auch die zweite deutſche Abhandlung mit dem Motto: *La nature parle* etc. beſchloſs man drucken zu laſſen, und dem Verf., wenn es ihm belieben werde ſich zu nennen, die ſilberne Medaille, als Acceſſit, zu ertheilen.

3. Auf die Frage: — „Welche bis jetzt noch *unbe„bauete Ländereien* in den nördlichen Provinzen des Kö„nigreichs, darf man hoffen, zu Folge Erfahrungen, die „an ähnlichem Boden gemacht worden, mit Erfolg und oh-

„ne zu groſse Koſten im Verhältniſſe zu dem Ertrage *urbar* „*zu machen*? und wie hat man ſich bei dieſem Urbarma„chen zu verhalten, damit nach wohl bekannten Beiſpielen „und Erfahrungen ein glücklicher Erfolg zu erwarten ſte„he" — waren 3 Abhandlungen in holländiſcher Sprache eingegangen, die aber auf keine Weiſe genügten, daher die Geſellſchaft dieſe Frage erneuert und die Bewerbungszeit bis zu dem *1. Januar 1821* verlängert.

4. 5. 6. Eben ſo ungenügend waren zwei Beantwortungen der Preisfrage: *über die Austrocknung des groſsen Harlemer Meers*, zwei Beantwortungen der Preisfrage: *Ueber die Austrocknung des Wyker Meers*, und eine holländiſch geſchriebene Beantwortung mit dem Motto: *Hoc opus* etc. über die Preisfrage: — „Welche Kunſtmittel laſſen ſich anwenden, um die *Meeresarme bei Texel*, ſey es überhaupt, oder insbeſondere den bei dem *Slupen-Gatt* zu verbeſſern und tiefer zu machen?" — Alle drei Fragen wurden daher aufs Neue aufgegeben, und die Bewerbungszeit auf die *zweite* bis zu dem *1. Januar 1821*, auf die *erſte* und die *dritte* aber bis auf den *1. Januar 1822* verlängert.

7. Zwei Abhandlungen waren eingegangen zur Beantwortung der Frage: — „Wie weit kennt man *die Natur* „*der verſchiedenen Arten von Inſekten*, welche den *natur*„*hiſtoriſchen Gegenſtänden*, die man zu erhalten wünſcht, „dem *Pelzwerk* und den *Wollen-Manufacturen ſehr ſchäd*„*lich ſind*, und welches ſind die wirkſamſten Mittel gegen „ſie, dieſe Sachen zu ſchützen oder ſie von ihnen zu be„freien?" — Die franzöſiſch geſchriebene Abhandlung mit der Deviſe: *Nusquam natura* etc. iſt, wie der Sekretär in einer der vorigen Sitzungen nachgewieſen hatte, groſsentheils aus dem 2. Theile von Olivier's Werk, *ſur les Coleoptères* ausgeſchrieben, und die Zeichnungen der Inſekten ſind insgeſammt aus dieſem Werke ſehr getreu copirt. Die Verſammlung

äuſserte lebhaften Unwillen über dieſen verächtungswürdigen Verſuch, den Ehrenpreis unverdient zu erſchleichen. Die zweite deutſch geſchriebene Abhandlung mit dem Motto: *Cognitio naturae* etc. iſt, nach dem Urtheil der Geſellſchaft, ohne alles Verdienſt. Die Preisfrage wird daher wiederholt, um *vor dem 1. Januar 1822* beantwortet zu werden.

8. Die Frage: „Was weiſs man von dem *Auslaufen des Saftes einiger Bäume und Sträucher im Frühjahr*, „wie z. B. der Weinrebe, der Pappel, der Eſche, des „Ahorns und anderer? was läſst ſich darüber durch fernere „Beobachten lernen? welche Folgerungen kann man „daraus über die *Urſach des Anſteigens des Saftes in den „Bäumen und Pflanzen* ableiten? und welche für *die Baumzucht* nützliche Belehrungen laſſen ſich aus den Fortſchritten der Wiſſenſchaft in Hinſicht dieſes Gegenſtandes ziehen?“ — hatte zwei Beantwortungen erhalten, eine franzöſiſche mit dem Motto: *La ſève* etc., und eine holländiſche mit dem Motto *Geen dier* etc. Da beide ganz ungenügend gefunden wurden, wiederholt die Geſellſchaft die Frage, um *vor dem 1. Januar 1822* beantwortet zu werden.

9) Ebenfalls ungenügend war eine franzöſiſche Abhandlung mit dem Motto: *Praeſtat naturae* etc., welche zur Beantwortung der Frage eingegangen war: — „Da „die Praxis des *Ackerbaues* bewieſen hat, daſs während „der erſten Zeit der Vegetation des Getreides und anderer „gebaueter Pflanzen, bis zur Blüthe derſelben das Erdreich „kaum an Fruchtbarkeit abnimmt, indeſs nach der Befruchtung und während des Reifens des Samens derſelbe Erdboden bedeutend erſchöpft und ſeiner Fruchtbarkeit beraubt wird; ſo frägt die Geſellſchaft: „Welches iſt die Urſach dieſer Erſcheinung? und in wie fern kann die Auflöſung dieſer Frage Regeln an die Hand geben, welche zur

„ Verbeſſerung des Feldbaues zu befolgen ſind.“ — Die Geſellſchaft wiederholt dieſe Frage für *unbeſtimmte Zeit*.

10. Daſſelbe gilt von einer franzöſiſchen Abhandlung mit dem Motto: *Felix qui potuit* etc., welche die Frage beantworten ſollte: — „ Welches ſind die Haupturſachen „ der *Ausartung der Pflanzen*, durch welche die Varietäten „ entſtehen, und welche Vorſchriften laſſen ſich daraus für „ die Verbeſſerung der Cultur nützlicher Pflanzen ableiten?“ Die Frage wird wiederholt, man verlangt Verſuche und Beobachtungen, und ſetzt die Bewerbungszeit bis zum *1. Januar 1822*.

11. Auf die Frage: — „ Welche Art von *Kartoffeln* „ baut man in den verſchiedenen Provinzen dieſes König- „ reichs vorzüglich? Wie ſind ſie in Natur und Eigenſchaften „ verſchieden, und wie beſonders in ihren Beſtandtheilen „ und in dem Gebrauch, der ſich von ihnen machen läſst? „ Hat man irgend einen auf Erfahrungen ſich ſtützenden „ Grund, eine Art für nahrhafter oder geſunder als eine an- „ dere zu halten? Und welche Verbeſſerungen des Kartof- „ felbaues in dieſem Königreiche dürften aus der Kenntniſs „ dieſer Gegenſtände hervorgehen?“ — war eine Beantwortung in franzöſiſcher Sprache mit dem Motto: *Hic labor* etc. eingegangen. Einer der Direktoren der Geſellſchaft, der vor Kurzem den zu Weimar im Jahr 1819 herausgekommenen *Verſuch einer Monographie der Kartoffeln* etc. erhalten hatte, machte die Geſellſchaft darauf aufmerkſam, daſs der Verfaſſer dieſer Abhandlung die Abſicht habe, ſie zu hintergehen, da er ihr, um den Preis zu erhalten, als eigene Arbeit etwas vorlege, was zum Theil bloſse Ueberſetzung dieſes Werks ſey. Auch zeigte ſich, daſs 53 Abbildungen, welche Kartoffelarten, die der Verfaſſer baue, vorſtellen ſollten, ſehr genaue Copien der zu dieſem Werke gehörenden Kupfer ſind. Es wurde be-

ſchloſſen, die Preisfrage zu wiederholen, und die Bewerbungszeit bis *zum 1. Januar 1823* zu verlängern.

12. Auf folgende Frage: Die vor einigen Jahren zuerſt zu Montpellier ausgeführte und dann im ſüdlichen Frankreich verbeſſerte *neue Art zu deſtilliren*, bei der man die zu deſtillirenden Flüſſigkeiten oder gepohrnen Körper, aus denen die geiſtigen Flüſſigkeiten übergetrieben werden ſollen, nicht über Feuer bringt, ſondern durch Dämpfe kochenden Waſſers erhitzt, iſt nicht nur ökonomiſcher, als die gewöhnliche Art zu deſtilliren, ſondern hat auch den Vorzug, daſs ſie reinere und angenehmer ſchmeckende geiſtige Flüſſigkeiten giebt. Da es folglich zu wünſchen wäre, daſs dieſe Art zu deſtilliren in unſern Fabriken eingeführt würde, ſo fragt die Geſellſchaft: „Welches iſt der beſte Apparat, um bei uns „mit dem gröſsten Vortheil aus dem Korn die reinſte „geiſtige Flüſſigkeit auf die Art zu erhalten, wie man ſie „in Frankreich aus dem Weine darſtellt?“ — war eine holländiſch geſchriebene Beantwortung eingegangen, welche aber auſser dem Bekannten nur ideale Verbeſſerungen vorſchlug, die nicht durch Verſuche bewährt waren, und hatte daher zu wenig Verdienſt, um gekrönt zu werden. Es wurde daher beſchloſſen, die Frage zu wiederholen und die Bewerbungszeit bis zum *1. Januar 1822* zu verlängern. (Man vergleiche übrigens Chaptal über die Deſtillation des Weins in den *Ann. de Chim.* t. 79 p. 59 und in *Gilb. Annalen* B. 32 S. 129.)

II. Die Geſellſchaft hat für gut befunden, folgende 6 unbeantwortet gebliebene Preisfragen, für welche die Bewerbungszeit abgelaufen iſt, *aufs neue aufzugeben*, und die Bewerbungszeit feſtzuſetzen

bis zu dem 1. Januar 1822.

1. „In wie weit iſt es jetzt bewieſen, daſs die ſo„genannten *Räucherungen mit oxygenirt ſalzſaurem Gas*,

„*nach Guyton's Art*, gedient haben, die Verbreitung der „anſteckenden Krankheiten zu verhindern? Welches ſind „die anſteckenden Krankheiten, in denen die Wirkung dieſes Gas verſucht zu werden verdient, und was hat man „bei dieſen Verſuchen vorzüglich zu beobachten? hat man „einigen Grund, eine heilſamere Wirkung im Vorkommen „der Verbreitung anſteckender Krankheiten, von einem andern wirklich gebrauchten oder nur in Vorſchlag gebrachten Mittel zu erwarten?“ Man wünſcht in der Beantwortung auf dieſe Frage eine kurze Aufzählung der Fälle zu finden, in welchen dieſe Räucherungen ſich gegen die Verbreitung der verſchiedenen anſteckenden Krankheiten wirkſam bewieſen haben.

2. „Giebt die Phyſiologie des menſchlichen Körpers „gut bewährte Gründe für die Lehre, oder hat die Erfahrung ſie hinreichend bewährt, daſs das *Sauerſtoffgas* eins „der kräftigſten Hülfsmittel ſey, Ertrunkene, Erſtickte oder „Asphyxirte in das Leben zurück zu rufen, und welches „ſind die zweckmäſsigſten Mittel, es zu dieſem Zweck „ſchnell und ſicher anzuwenden?“ Die Geſellſchaft wünſcht, daſs man die vorgeſchlagenen Mittel nach dem gegenwärtigen Zuſtand unſerer Kenntniſſe kurz entwickele und prüfe, und das, was hierbei noch zweifelhaft iſt, durch neue Verſuche und Beobachtungen aufzuklären ſuche.

3. „Was läſst ſich als wohl erwieſen annehmen über „den *menſchlichen Magenſaft* (*ſuccus gaſtricus*) und „ſeinen Einfluſs auf die Verdauung der Nahrungsmittel? Iſt die Wirklichkeit deſſelben durch die Verſuche „Spallanzani's und Senebier's hinlänglich dargethan, oder „iſt ſie durch die Verſuche Montègres zweifelhaft geworden? Was hat die vergleichende Anatomie, beſonders durch Oeffnung des Magens von Thieren, die man „nüchtern, und andern, die man bald nach dem Freſſen

„getödtet hat, hierüber dargethan oder wahrſcheinlich ge„macht? — Und was hat man zu vermeiden, im Fall ſich „der Magenſaft in dem menſchlichen Körper als wohl erwie„ſen anſehen läſst, um nicht die Wirkung deſſelben auf die „Verdauung zu ſchwächen?“

4. „In wie weit iſt durch die chemiſchen Verſuche „Vauquelin's und anderer über die *verſchiedenen Arten* „*der China* bekannt: 1) worin die verſchiedene Natur „derſelben beſteht, und wie viel ſie von jedem ihrer Be„ſtandtheile enthalten? und 2) welchem Stoff die Fieber„vertreibende Kraft der China zuzuſchreiben iſt? 3) Wel„che Kennzeichen laſſen ſich daraus ableiten zur Unter„ſcheidung der beſten Arten, welche die ſtärkſte Kraft, Fie„ber zu vertreiben, beſitzen, von den andern und von den „verſchiedenen Rinden, mit welchen man ſie verfälſcht? „4) Und laſſen ſich daraus Vorſchriften ableiten, wie man „es anzufangen habe, um diejen Stoff, auf welchem die „gröſste Fiebervertreibende Kraft beruht, den verſchiedenen „China-Präparaten unvermindert zu erhalten?“

5. Da die *feuchten Bierhefen*, die ehemals ein ſehr einträgliches Erzeugniſs unſerer Brauereien waren, jetzt aus mehreren Urſachen minder in Gebrauch ſind, als ehemals, und man ſtatt ihrer die Hefen der Brantwein-Brennereien nimmt, ſo verlangt die Geſellſchaft: 1) „Eine auf che„miſche Analyſen ſich gründende Vergleichung der Natur „der feuchten und der trocknen Hefen, und eine vergglei„chende Darſtellung der Eigenſchaften beider. 2) Eine „Anweiſung der Mittel, durch die ſich den feuchten Hefen „der bittere und unangenehme Geſchmack benehmen laſſe, „der von dem Hopfen herrührt, welchen man in den Braue„reien der Würze zuſetzt. 3) Eine Angabe, wie man „die feuchten Hefen wenigſtens einige Zeit lang aufheben

„könne, ohne dafs ſie ihre Kraft verlieren, die Gährung in „einem Teig aus Weizenmehl zu erregen.“

6. „Da man an mehreren Orten bemerkt hat, und „noch bemerken kann, dafs verſchiedene Pflanzen, die „ſchnell anwachſen, eine *Art von Torf* erzeugen, ſo „wünſcht die Geſellſchaft alles geſammelt und kurz darge„ſtellt zu ſehen, was über dieſen Gegenſtand geſchrieben, „oder vielleicht beobachtet worden, und dafs dann auf die„ſe Beobachtungen eine Erörterung gegründet werde, wie „man es in einigen Torfſtechereien anfangen müſſe, um „das Anwachſen des Torfs zu befördern.“

III. In dem gegenwärtigen Jahre giebt die Geſellſchaft die *neun* folgenden *neuen Preisfragen* auf; der Preis wird in der Jahresſitzung im Mai 1822 zuerkannt, und die Abhandlungen, welche ſich um denſelben bewerben, müſſen eingelaufen ſeyn

vor dem 1. Januar 1822.

1. „Iſt es wahr, dafs unſer *inländiſches Eiſen*, wie einige behaupten, nicht ſo gut iſt als das Schwediſche und einiges andere ausländiſche Eiſen, deſſen man ſich bei uns bedient, und dafs es in manchen Fällen, wo man dieſes anwendet, gar nicht zu brauchen ſey? Geſetzt, es ſey dem alſo, ſo frägt es ſich, welchen Urſachen man dieſe fehlerhafte Beſchaffenheit deſſelben zuzuſchreiben habe, ob der Natur unſers einheimiſchen Eiſens, oder der Art es zu bereiten? Und wenn das letztere der Fall wäre, läſst es ſich nicht in einem ſolchen Grade vervollkommnen, dafs es an Güte dem ausländiſchen Eiſen in jeder Hinſicht gleich käme, und wie müſste es bearbeitet werden, damit es eine ſolche Güte erlange?“

2. Obgleich ſeit allgemeinerer Einführung der Vaccination faſt überall die Pocken-Epidemie aufgehört hatte, ſo zeigt ſich dieſe Krankheit doch wiederum hier und an andern

Orten ſeit einigen Jahren; und da ſich ſeit kurzem bei ſolchen, die zuvor vaccinirt worden waren, eine Art von Pocken-Geſchwüren (*puſtules varioliques*) eingefunden hat, die zuerſt von den Engländern unter dem Namen *modificated ſmalpox* beſchrieben worden ſind, ſo fragt man: 1) „Von welcher Gattung ſind dieſe *falſchen Pocken*, und welches iſt ihr Gang? Worin unterſcheiden ſie ſich von den wahren Pocken und von den Varicelles? Erzeugen ſie im Fall einer Epidemie bei nicht vaccinirten Perſonen die wahren Pocken? Hängen ſie ab von der beſondern Conſtitution, von einer Indispoſition, von der Kuhpocken-Materie ſelbſt, oder von andern Urſachen, und auf welche Art läſst ſich ihnen vorbeugen? 2) Was läſst ſich von der Dauer der ſchützenden Kraft der *Kuhpocken* behaupten? Sollte es nützlich ſeyn, in jeder Epidemie die Kuhpocken aufs neue einzuimpfen? 3) Sind die Mittel, deren man ſich bei uns bedient, um zu dem Vacciniren allgemein anzureitzen, wirklich nützlich, und hinreichend, das Vacciniren immer mehr auszubreiten, und die Pocken ganz verſchwinden zu machen? Im Fall dieſes zu verneinen iſt, welches ſind die Mittel, die ſich am mehrſten eignen, zu einem ſo heilſamen Ziele zu gelangen?“ — Die Geſellſchaft will weder bekannte Sachen, noch eine Abhandlung über die Nützlichkeit des Vaccinirens haben, ſondern eine kurze und genügende, auf Verſuche und Beobachtungen gegründete Antwort auf das, wonach hier gefragt wird.

3. „Aus welchem Grunde ſind dann und wann, und insbeſondere im vergangenen Jahre, die *Auſtern* der Geſundheit ſchädlich geworden? Veranlaſst dieſes vielleicht irgend ein kleiner in der Auſter ſich befindender Wurm? und iſt dieſes Fall, von welcher Art iſt er, und wo läſst er ſich am beſten in der Auſter beobachten? Sind die Auſtern dieſem nur zu gewiſſen Zeiten des Jahrs unterworfen, und

giebt es Umſtände, welche dieſen nachtheiligen Zuſtand hervorbringen? Hat das Gift der Auſtern einige Aehnlichkeit mit dem, welches die Muſcheln von Zeit zu Zeit giftig oder für die Geſundheit ſchädlich macht, und welches ſind die unterſcheidenden Merkmale dieſer beiden Arten von Giften? Welche Krankheiten oder Uebelbefinden entſtehen durch den Genuſs der giftigen Auſtern oder Muſcheln, und welche Mittel eignen ſich am beſten, das Uebel in der Geburt zu erſticken oder aufzuhalten?"

4. „Welcher Urſach iſt es zuzuſchreiben, daſs das *Fleiſch des Reh* (*chevrette*) zuweilen der Geſundheit nachtheilig iſt? Woran laſſen ſich die vergifteten Rehe unterſcheiden? Welche Krankheiten bringt der Genuſs dieſes Rehfleiſches hervor, durch welche Mittel iſt der Fortgang derſelben zu hemmen, und wie laſſen ſie ſich heilen?"

5. „Man heitzt jetzt in England die groſsen *Gewächshäuſer* auf eine für die Kultur der Pflanzen ſehr zuträgliche Weiſe mit den Dämpfen kochenden Waſſers, die durch Röhren geleitet werden, ſtatt ſich eines Ofens zu bedienen; läſst ſich das bei uns in kleinern Gewächshäuſern mit Nutzen nachahmen, und welches wäre die paſſendſte Einrichtung des Apparats?" Nicht blos theoretiſch, ſondern auch praktiſch muſs die Antwort ſeyn, durch Nachweiſung des Apparats, den man während des ganzen Winters am vortheilhafteſten gefunden, des Grads der Hitze, den man unterhalten, und des Einfluſſes, den dieſe Heitzungsart auf die Pflanzen geäuſsert hat.

6. „Welche Kenntniſs hat man über die Natur, die Oekonomie und die Erzeugung der *kleinen Inſekten* erlangt, die den Bäumen und den Pflanzen, welche man in den heiſsen Gewächshäuſern zieht, am ſchädlichſten ſind, und welche Mittel laſſen ſich dieſen Kenntniſſen zu Folge angeben, um die Fortpflanzung dieſer Inſekten möglichſt zu hin-

dern oder zu vermindern, und die mit ihnen angesteckten Pflanzen möglichst bald von ihnen zu befreien?"

7. Ist es hinlänglich durch Erfahrung bewährt, dass es unter den *Bäumen* oder *Pflanzen*, besonders unter den nützlichsten, einige giebt, die nicht gut fort kommen, wenn die eine Art nahe bei der andern steht? Was lassen sich, wäre das der Fall, darüber für Erfahrungen anführen? Läst sich diese Antipathie zwischen gewissen Arten einigermasen aus dem erklären, was uns von der Natur dieser Pflanzen bekannt ist? Welche nützliche Folgerungen lassen sich daraus für die Cultur nutzbarer Bäume und Pflanzen ziehen?"

8. „Welches sind die *schädlichsten Insekten* für *Bäume* und *Sträucher* in den Forsten? Worin besteht das Uebel, das sie diesen Pflanzen zufügen, und welche zugleich auf die Erfahrung gegründete Mittel lassen sich aus der Kenntnis der Oekonomie oder der Lebensart dieser Insekten herleiten, die sich eignen, den Schaden vorzubeugen, welche sie den Bäumen thun, oder diese von ihnen zu befreien?"

9. „Was weis man von der Lebensart der *Maulwürfe*, und welche Mittel lassen sich dem zu Folge als die zweckmäsigsten angeben, Land, wo sie schädlich sind, von ihnen zu befreien? Giebt es vielleicht im Gegentheil Erfahrungen, dass die Maulwürfe in gewissen Fällen nützlich sind, indem sie mehr oder minder schädliches Gewürm zerstören oder vermindern, und wodurch werden diese Fälle angezeigt, in denen man es vermeiden müste, die Maulwürfe wegzufangen und auszurotten?"

IV. In den vorhergehenden Jahren hat die Gesellschaft folgende Preisfragen aus der Physik aufgegeben, für die das Ende der Bewerbungszeit abläuft

mit dem 21. Januar 1821.

TAG	BAROM. 8 MORG. p. Lin	12 M. p. L.	RO-	WINDE TAGS	WINDE NACHTS	WITTERUNG TAGS	WITTERUNG NACHTS	UEBERSICHT. Zahl der Tage.
			5, 1	wnw. NW 2	NW 2	vr. Mg. Ab.	tr.	heiter 0
1	334, 24	34,	1 1	W 3	SW 2	tr. etw. Rg. Ab.	tr.	schön 6
2	34 86	34	4 8	NW. SW 2	SW 1	tr. etw. Nb. u. Rg.	vr.	verm. 12
3	34 50	35	4 8	SW 2	W 2	tr. Rg.	tr. Rg.	trüb 13
4	35 07	33	3 0	NW 3 2	still	tr. wnd.	tr.	Nebel 9
5	35 75	34	2 8	NW 2	W 1	vr.	tr.	Regen 14
6	34 18	34	4 0	SW. W 2	NW 1	tr.	tr.	Gewitt. 2
7	34 14	34	6 5	NW 1	NW —	vr. Rg.	sch.	Wind 9
8	35 88	35	6 7	NW 2 3	NW 3	tr. wnd.	tr. wnd.	
9	35 12	35	6 6	NW 2	NW 3	vr.	tr. wnd.	Nächte
10	35 64	35	6 2	NW 3	NW 3	vr. Ab. wnd.	tr. wnd.	heiter 2
11	35 20	35	6 2	N. nnw 3	still	sch. Ab.	tr.	schön 7
12	34 51	34	6 7	N. NO 2	NO 1	tr. Rg.	sch.	verm. 2
13	33 75	32	8 2	NO 1	still	sch. Nb. Mg. Ab.	ht. Nb.	trüb 20
14	33 56	33	1 2	W 1	NO 2	dsgl.	sch.	Nebel 1
15	34 71	34	5 0	nno 1	still	dsgl.	ht.	Regen 4
16	35 35	35	5 2	O. SO 2 3	SO 4	vr. dsgl.	tr. Rg. strm.	Wind 5
17	35 17	33	7 0	SW 2	S 2	tr. Rg. Ab.	vr.	
18	30 90	30	8 9	SW 3 2	SW 2	vr NbMgGwRgAb	tr.	Mgrth 7
19	30 89	30	9 1	wsw. SW 3	SW 1	tr. Rg.	tr.	Abrth 17
20	31 97	32	0 0	SW 2	SW 1	vr. Gw. Rg. Ab.	tr.	
21	33 79	33	9 2	SW 2 3	still	vr. Nb. Rg. Ab. wd.	tr.	
22	34 54	34	8 6	NW. N 3	wsw 1	tr. Ab. Rg. wnd.	tr.	
23	33 35	32	6 5	wsw 2	W 2	vr. Ab.	tr.	
24	33 42	33	5 0	wsw 3	wsw 2	vr. strm.	tr. Rg. strm.	
25	33 01	32	4 2	W. NW 2 3	wnw 2	tr. Ab. stk. Rg. wnd.	tr. Rg.	
26	32 20	32	4 5	W. NW 3	NW 2	tr. etw. Rg. wnd.	tr.	
27	34 58	34	6 9	SW. W 2	SW 2	tr. strk Rg.	tr.	
28	34 48	34	4 8	wnw. W 2	SW 1	vr.	sch.	
29	35 74	35	0 6	SW 1 2	SW 1	sch. frh. stk Nb. Ab.	sch.	
30	37 05	36	5 6	ssw. SW 2	sso 1	sch. Mg. Nb. Ab.	sch.	
31	36 38	36						
	7,00			westl.	westl.	Anzahl der Beobb. an jedem Instrum.		155
Med	334 116	33 94						

Uhr	des
8	m + 0‴‴,175
12	m
2	m — 0, 076
6	m — 0, 196
10	m — 0, 148

rometer	
	84, 99
	5, 21
	5, 93
	3, 31
	0, 56
	6, 42
	15, 01
	29, 72
	44, 73
=	19, 60

Berechnung der absoluten Höhe von Halle über dem Meere, aus den Mittags-Beobachtungen des Monats Juli:

31 Beobb. im ganzen Mon.	Barometer	Thermomet.	Höhe
geb. d. Mittel = m =	333‴,941	+ 15°,39	330 Fss,006
dav. sind 3 bei nördl. Wd	m — 0, 119	m + 5, 51	m + 11,550
1 bei östlich. –	m — 0, 759	m + 6, 61	m + 69,027
4 bei südl. –	m — 0, 383	m — 1, 14	m + 28,374
23 bei westl. –	m + 0, 115	m — 0, 81	m — 9,960

Erklärung au, Dt. Duft, Rg. Regen, Gw. Gewitter, Bl. Blitze, wnd. oder Wd. g. Morgenroth, Ab. Abendroth.

Wolken.

V. Früh aus dünner Bedeckung Cirro-Stratus, dann Cirro-Cu- auf die Modifik. Cumuli herrſchend; von Mittag ab Gewitter . ziehend mit ſtarkem Regen, und Abends meiſt, Nachts ganz 20. aus Bedeckung Cirro-Stratus und Cumuli, Abends 4 Uhr nde, um 7 Uhr ſtark Regen, Nachts wolkig bedeckt. Am 21. Cumuli und Cirro-Stratus, lichter in N. bei dort groſsen Cu- Nachmittags ¾ſtündiges Gewitter und Regen in SW. über S. und Dann Cirro-Stratus und Nachts bald heiter, bald bedeckt. Am en Cirro-Stratus modificiren ſich Cumuli in groſsen Maſſen, uf Cirro-Stratus ſtehend, welche ſich als Continuum verbrei- en oft heiter, um 4 Uhr Abends etwas Regen und Nachts dicht ichtem Horizont. Am 23. wie geſtern, nur iſt der Regen um s. Am 24. Tags herrſchen Cirro-Stratus und laſſen Cumuli doch heitere Stellen, Nachts meiſt wolkig bedeckt. Am 25. deckung werden Cirro-Stratus und hieraus Mittag Cirrus oben nten, bald aber werden erſtere wieder herrſchend, Nachts wol- g und etwas Regen; der Neumond um 8 Uhr 46′ Abends da- ſchwachen Neigung des Wetters zur Aufheiterung.

. Nachts ſtark Regen, Tags Cirro-Stratus, Vormittags mit ere Stellen, Mittags wechſelnd mit Nimbus, um 3, 7 und 10 en. Am 27. Nachts wieder ſtark Regen, Vorm. etwas bei glei- g über die ſchwere Cirro-Stratus ziehen; Nachmittag eini- in Cirro-Strat, doch bald wieder bedeckt. Am 28. ſtets gleich, V. Nachts bedeckt, früh 8 1½ſtündiger Regen ſtark, um 1, 4, und wach Regen; heute der Mond in der Erdnähe. Am 29. wolkige deckung, löſt Tags über durch Cirro-Stratus ſich auf und Nachts it nur wenigem Cirrus. Am 30. nach dichtem Nebel früh, der kalten Nacht folgt, wenig dünne Cirro-Stratus, Mittags kleine nds wenig, Nachts mehr Cirrus. Am 31. nach wenig Nebel mehr ſich auflöſende Cirro-Stratus, Abends und Nachts wenig , bei bedünſtetem Horizonte.

---

s Monats: Bei einem bedeutendem Temperaturwechſel und ei- en (◵ + 4 und 5°) Nächten, iſt nur das mittlere Drittheil des es ſeyn müſste; häufige weſtliche Winde führten, doch bei we- rmation, zum Theil ſtarke Regenſchauer herbei.

1. „Welchen Nutzen hat die Chemie in ihrem durch Lavoisier und seine Nachfolger verbesserten und erweiterten Zustande der Medicin dadurch gebracht, dafs sie uns bessere Kenntnisse über die *chemische Wirkung der gebräuchlichen Medikamente* bei der Heilung einiger Krankheiten des menschlichen Körpers verschafft hat? und wie ist es anzufangen, dafs man eine gegründete und für die Heilkunde brauchbare Kenntnifs von der bisher noch unbekannten chemischen Wirkung einiger Medikamente erlange?"

2. „In wie fern läfst es sich aus sichern Beobachtungen darthun, dafs die *herrschenden Krankheiten in den Niederlanden* seit einem gewissen Zeitraum ihre Natur verändert haben, und welches sind die physikalischen Ursachen dieser Veränderung, vorzüglich in Hinsicht der veränderten Art zu leben und sich zu nähren in unserm Lande?"

3. „Welches ist der *Zustand der Gefängnisse* in diesem Lande im Allgemeinen? welche Mängel lassen sich durch eine physikalische Untersuchung derselben nachweisen, und welche Mittel hat man anzuwenden, um die Lage der Gefangenen in Hinsicht der Gesundheit zu verbessern?"

4. „Welches sind die leichtesten und tauglichsten, von Seefahrern anzuwendenden Mittel, um bei einem *Schiffbruch* möglichst lange die Gefahr umzukommen, abzuhalten, und dadurch die Möglichkeit, gerettet zu werden, zu vergröfsern? Giebt es ein dazu tauglicheres Mittel, als der von Herrn de la Chapelle beschriebene Scaphander? oder läfst sich dieser verbessern, oder leichter, oder wohlfeiler machen? Und welche Maafsregeln wären zu ergreifen, um die besten Mittel, das Ertrinken der Schiffbrüchigen möglichst lange zu verzögern, allgemein in Gebrauch zu bringen?"

5. Da seit der Zeit, dafs die Viehseuche bei uns gewüthet hat, in verschiedenen Ländern mehr Licht über die-

ſo ſchreckliche Krankheit verbreitet worden iſt, ſo frägt die Geſellſchaft: „Welches ſind die *zuverläſſigen Merkmale der wahren Viehſeuche* (*epizootie*), die vor dreiſsig Jahren und länger mehrere nördliche Gegenden, und auch unſer Vaterland, betroffen hat? Haben wir hinlängliche Gründe um anzunehmen, dafs die beſagte Krankheit nie in dieſen Gegenden entſteht ohne Anſteckung? Und wenn dem ſo iſt, ſind die Mittel, welche man in den benachbarten Ländern anwendet, um ihr den Eingang und Durchgang zu verwehren, hinreichend, um völlige Sicherheit zu geben? Und ſollten ſie noch einige Furcht vor Anſteckung bei uns übrig laſſen, was iſt zu thun rathſam und nothwendig, um alle Gefahr der Anſteckung möglichſt zu entfernen?“

6. „In wie weit kennt man nach phyſikaliſchen und chemiſchen Gründen das beim *Brauen* der verſchiedenen Biere übliche Verfahren? und was läſst ſich aus dem gegenwärtigen Zuſtand unſerer Kenntniſſe über dieſen Gegenſtand folgern zur Verbeſſerung der verſchiedenen Arten des Biers oder zur gewinnvolleren Bereitung derſelben?“

7. „Welche Vorſichtsregeln hat uns die Erfahrung gelehrt bei der Vervielfältigung und Cultur der neuen *Varietäten von Fruchtbäumen* aus Samen zu beobachten, um von ihnen die beſten Früchte zu erhalten? Was hat man ins beſondere in den Niederlanden zu beobachten, um zu vermeiden, dafs die neuen Varietäten, die man erhalten hat, nicht in guten Eigenſchaften abnehmen, und ganz verloren gehen?“

8. „Worin beſteht die Verſchiedenheit der allgemeinen *Beſchaffenheit* (conſtitution) *der Atmoſphäre in den Theilen der Niederlande*, deren Lage am mehrſten verſchieden iſt; und welchen vortheilhaften oder ſchädlichen Einfluſs kann ſie auf die verſchiedenen Krankheiten äuſsern.“

9. „Iſt irgend ein Verfahren zu erdenken, mittelſt

deſſen die *Beleuchtung durch Gas* ſich mit Vortheil einführen läſst bei nicht ſehr zahlreichen Privat-Familien, welche nicht an eine groſse öffentliche Unternehmung zur Gasbeleuchtung, wie man ſie in London hat, Antheil nehmen können?"

10. „Was für ſichere und ausführbare Mittel giebt der gegenwärtige Zuſtand der phyſikaliſchen und chemiſchen Wiſſenſchaften an die Hand, um die *endemiſchen* oder herrſchenden *Krankheiten* abzuwehren oder zu unterdrükken, welche gewöhnlich während der Austrocknung ausgedehnter *Seen* in den Umgegenden eintreten, und durch die Ausdünſtungen von dem Boden der Seen, die man austrocknet, verurſacht werden?"

11. „Welches ſind die der menſchlichen Geſundheit heilſamen oder ſchädlichen Veränderungen, welche die Nahrungsmittel aus dem Thier- und Pflanzen-Reiche durch die Wirkung des Feuers in der Zuſammenſetzung ihrer Beſtandtheile erleiden? und was für Regeln kann man daraus für eine etwas veränderte Zubereitung gewiſſer Nahrungsmittel ziehen, damit ſie einer gröſsern Ernährung fähig und zur Erhaltung der Geſundheit des Menſchen tauglicher werden?"

12. „Wie weit kennt man die Natur und die Eigenſchaften derjenigen Gattung von *Schwämmen*, welche unter den Fuſsböden von Holz, beſonders in feuchten Zimmern entſtehen, ſich daſelbſt ſehr ſchnell vermehren, und in kurzer Zeit die Fäulniſs des Holzes verurſachen? Kann man aus der bekannten Natur dieſer Pflanze, und aus der Art, wie ſie die Fäulniſs des Holzes beſchleunigt, Mittel herleiten, ihr Entſtehen zu verhindern, oder ſie, wo ſie ſich erzeugt hat, gänzlich auszurotten oder wenigſtens die ſchädlichen Folgen ihres Daſeyns zu vermindern?"

13. „Von was für einer Natur iſt die grüne Materie,

welche ſich auf der Oberfläche eines ſtehenden Waſſers bei ruhiger und warmer Witterung, vorzüglich im Juli und Auguſt, zeigt, und unter dem Namen *Waſſerfaden* (*Byſſus flos aquae*) bekannt iſt? Sind Gründe vorhanden, um ſie, nach der gewöhnlichen Meinung, für ein kryptogamiſches Gewächs anzuſehen, oder iſt ſie thieriſcher Natur, oder ein unorganiſches Erzeugniſs, das ſeine Entſtehung der chemiſchen Verbindung gewiſſer Grundſtoffe verdankt, wenn der Grad der Wärme und andere Umſtände derſelben günſtig ſind? Und was läſst ſich in dieſer Hinſicht von der chemiſchen Analyſe für Aufſchluſs erwarten? Giebt es ein Mittel, die Erzeugung dieſer Materie im Waſſer zu verhindern, oder ſie verſchwinden zu machen, im Fall ſie dem Gebrauche hinderlich iſt, den man von dem Waſſer, in welchem ſie ſich findet machen will? Haben die Wäſſer, welche mit dieſer, einen unangenehmen Geruch verbreitenden Materie bedeckt ſind, einen nachtheiligen Einfluſs auf die Geſundheit des Menſchen; und wenn dem ſo iſt, was kann man thun, oder beobachten, um ſich davor zu ſichern?"

14. „Man verlangt eine vollſtändige und bündige Zuſammenſtellung der Regeln, nach welchen die Fruchtbäume in den Niederlanden beſchnitten werden müſſen, damit man ihre Früchte vermehre und verbeſſere, und wünſcht die phyſikaliſchen Grundſätze zu wiſſen, auf denen dieſe Regeln beruhen?"

PHILOSOPHISCHE UND MORALISCHE WISSENSCHAFTEN.

I. Aus dieſer Abtheilung ſind bei der Geſellſchaft Aufſätze zur Beantwortung der beiden folgenden Preisfragen eingegangen:

1. Da ſich mehrere Gelehrte, beſonders in Deutſchland, in Speculationen, nicht blos in der Metaphyſik, ſondern auch in der ganzen Moral-Philoſophie, vertiefen, wogegen der gelehrte Nicolai mehrere Bemerkungen in den Abhandlungen der Berliner Akademie der Wiſſenſchaften auf das J. 1803 bekannt gemacht hat, ſo frägt man: „Sind „die *Abſtractionen*, vermöge derer die Philoſophen die „Gegenſtände einzeln betrachten, dem Fortſchreiten der „Philoſophie und der Auffindung der Wahrheit mehr be-

„förderlich gewesen; oder sind die Erzeugnisse und Resul-
„tate derselben mehr schädlich, indem sie Gelegenheit zu
„Irrthümern geben? Und wie lassen sich die Vortheile
„derselben beibehalten, ohne dass man von den Nachthei-
„len leide und in Irrthum gerathe?“ Der einzigen über diese Frage eingegangenen Abhandlung erkannte die Gesellschaft den Preis zu. Als Verfasser nannte der eröffnete Zettel J. P. E. Voute, Professor der Philosophie an dem Atheneum zu *Amsterdam*.

2. Auf die Frage: „Läfst sich die *Menge der Ar-*
„*men*, mit der einige Staaten Europa's belastet sind, mit
„Grund einer zu grofsen Bevölkerung im Verhältnifs der
„Mittel zur Subsistenz zuschreiben? Und welches sind, wird
„dieses bejaht, die zweckmäfsigsten und den Grundsätzen
„der Moral und einer gesunden Politik am mehrsten ent-
„sprechenden Mittel, um das Uebermaafs der Bevölkerung
„zu mindern, falls die Subsistenzmittel nicht für alle Ein-
„wohner ausreichten“; sind drei Aufsätze, ein in holländischer, ein in deutscher, und ein in französischer Sprache geschriebener, der erste mit lateinischem, der zweite mit griechischem, der dritte mit französischem Motto, eingegangen. Der Preis wurde dem ersten zuerkannt. In dem beiliegenden Zettel nannten sich als Verfasser R. Scherenberg zu Utrecht und H. W. Tydeman, Professor zu Leiden. Man beschlofs auch die beiden andern Abhandlungen drucken, und jedem der beiden Verfasser die silberne Medaille überreichen zu lassen, wenn es ihnen belieben wird sich zu nennen.

II. Die Gesellschaft giebt für dieses Jahr die beiden folgenden *neuen* Preisfragen auf um beantwortet zu werden

vor den 1 Januar 1822.

1. „Welchen Einfluss haben die *Städte*, besonders die *grosen*, auf die Sitten, die Cultur und das Wohlergehen eines Staates? Worin und wie weit sind sie vortheilhaft, worin und wie weit schädlich? Ist es rathsam oder nicht, sie da, wo sie einmal vorhanden sind, beizubehalten oder zu vergröfsern; und soll man da, wo es noch keine Städte giebt, zur Gründung derselben und zur Aufmunterung dazu, rathen oder davon abrathen? Wie hätte man es anzufangen, das, was sie Nützliches und Gutes haben, zu befördern, und das zu vernichten oder dem zuvorzukommen, worin sie schädlich sind?“

Die Geſellſchaft wünſcht aus *frühern* Zeiten keine hiſtoriſchen Thatſachen erwähnt zu ſehen, als nur ſolche, welche nöthig ſeyn möchten, um der Auflöſung die nöthige Autorität und Klarheit zu geben; wohl aber *Beiſpiele* aus ſpäteren Zeiten von dem Einfluſſe, den die Städte auf das Schickſal der Staaten, auf Sitten, Wohlergehen, Induſtrie und Reichthum gehabt haben und noch haben, um mittelſt ſolcher Beiſpiele die Frage mehr durch Thatſachen als blos durch Speculation zu beantworten.

2. „Iſt es Pflicht der eingeſetzten öffentlichen Autoritäten, dafür zu ſorgen, daſs die Arbeiten, wozu man die Gefangenen in Zuchthäuſern und in Gefängniſſen anhält, nicht Schaden bringen oder nachtheilig werden denjenigen Einwohnern, welche ihre Exiſtenz oder ihren Unterhalt in den ähnlichen Beſchäftigungen ganz oder zum Theil gewinnen? Wird dieſes bejaht, ſo frägt es ſich, auf welche politiſche oder moraliſche Grundſätze ſich dieſe Verpflichtung der öffentlichen Autoritäten gründet, und ob ſie ins Unbeſtimmte geht, oder welche Gränzen ſie hat? Welches ſind die den Fabrikanten, Künſtlern und Handwerkern am wenigſten ſchädlichen Arbeiten, die ſich mit dem mehreſten Vortheil und am ſchicklichſten in den Zuchthäuſern und in den Gefängniſſen einführen laſſen?“

Es wird gewünſcht, daſs dieſe Frage nicht durch bloſse Theorien und Speculationen, ſondern ſo beantwortet werde, daſs ſich daraus Reſultate ergeben, von denen man Gebrauch machen könne in einem Lande, wo die *Verpflichtung* zu arbeiten und dadurch den *Unterhalt* ſich zu erwerben, mit der *Strafe* des *Feſtſetzens* unmittelbar verbunden iſt.

LITERARISCHE UND ANTIQUARISCHE WISSENSCHAFTEN.

Aus dieſer Abtheilung ſind bei der Geſellſchaft eingegangen:

1. auf die Frage: „*Einfachheit* iſt, wie man behaup„tet, der Charakter deſſen, was ſchön, wahr und gut iſt. „In wie weit läſst ſich dieſer Satz darthun aus den erſten „Meiſterwerken der bildenden und der ſchönen Künſte, aus „den edelſten Handlungen der Menſchheit, und aus den in„tereſſanteſten Entdeckungen in den Wiſſenſchaften?“ — eine holländiſch geſchriebene Abhandlung, die nicht genügend gefunden wurde. Die Geſellſchaft *wiederholt* daher die Preisfrage auf eine *unbeſtimmte Zeit*. Sie verlangt nicht ſo ſehr einen bejahenden Beweis, als vielmehr eine Erör-

terung in wie weit der Satz allgemein wahr und brauchbar ſey.

2. Ohne alles Verdienſt wurde eine Abhandlung in holländiſcher Sprache gefunden, welche die folgende Frage beantworten ſollte: — Da die *alten Völker*, z. B. Phönicier, Griechen, Römer, in unbewohnte oder wenig bewohnte Gegenden *Colonien* verpflanzten, welche mit dem Mutterſtaate in Verbindung blieben und zur Blüthe deſſelben beitrugen, ſo frägt man: „1) Was iſt von dem politiſchen Syſteme dieſer Völker bekannt, dem zu Folge ſie „dieſe Expeditionen machten und dieſe Colonien einrichteten? wie gründeten ſie dieſelben, und welche Vortheile „entſprangen daraus für ſie? 2) Läſst ſich bei der gegenwärtigen Lage der Dinge ihr Beiſpiel von den neueren „Staaten nachahmen, die im Verhältniſs der Mittel zur „Subſiſtenz zu ſtark bevölkert ſind, und kennt man (welches vor allen Dingen genau zu erörtern iſt) unbewohnte „oder wenig bewohnte Gegenden, welche ſich noch in unfern Tagen erwerben und mit Sicherheit behaupten lieſen, und die durch Fruchtbarkeit des Bodens, oder durch „ihre Producte, oder auf irgend eine andere Art zum Unterhalt der Colonien ausreichten? Und, geſetzt dieſes „werde bejaht, was haben zuverläſſige Berichte in dieſer „Hinſicht uns gelehrt? Und ſollte es wirklich möglich „ſeyn, noch jetzt zu Anlegung von Colonien völlig geeignete Gegenden zu erwerben, welches ſind die beſten Mittel, den Zweck zu erreichen, und ſie zum Vortheil der „Klaſſe des Volks zu benutzen, welche aus Mangel an Arbeit ſeine Subſiſtenz nicht verdienen kann?“ Die Geſellſchaft *wiederholt* dieſe Frage um *vor dem 1 Januar 1822* beantwortet zu werden, und wie zuvor ſetzen die Directoren der Geſellſchaft eine *doppelte* goldene Medaille auf eine befriedigende Antwort der Frage in ihrem ganzen Umfange, und eine *einfache* goldene Medaille auf eine genügende Antwort eines Theils derſelben.

3. Folgende *neue* Preisfrage aus dieſer Abtheilung wird mit der Bewerbungszeit *bis zum 1 Januar 1822* aufgegeben: „Welches ſind die Ereigniſſe oder Umſtände, die „im Mittelalter oder ſpäter dazu beigetragen haben, daſs „nützliche Bäume und andere nutzbare Pflanzen aus andern „Welttheilen nach Europa verpflanzt und dort angebaut „worden ſind?

4. Die nachfolgende Frage wurde im vorigen Jahre aufgegeben, um *vor dem 1 Januar 1821* beantwortet zu werden: „Da es unter der profaischen und poetischen Beredsamkeit mehrere Aehnlichkeiten und mehrere Verschiedenheiten giebt, so wünscht man die diesen beiden Gattungen von Beredsamkeit gemeinschaftlichen Charaktere, und die jeder von ihnen ausschliefslich eigenen nachgewiesen zu haben."

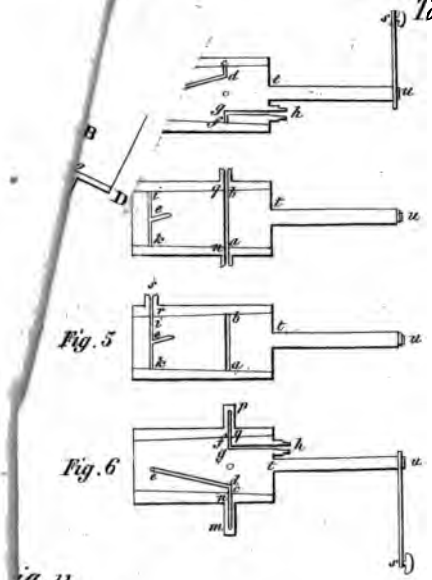
Die Gesellschaft wünscht möglichste Kürze in den Preis-Abhandlungen, Weglassung von allem Aufserwesentlichen, Klarheit, und genaues Absondern des wohl Bewiesenen von dem, was sich nur für Hypothese nehmen läfst. Alle Mitglieder der Gesellschaft können sich mit um die Preise bewerben, nur müssen ihre Aufsätze und die mit der Devise überschriebenen versiegelten Zettel, welche ihre Namen enthalten, mit einem L. bezeichnet seyn. „Keine Abhandlung wird zur Bewerbung zugelassen, der es anzusehen ist, dafs die Handschrift von dem Verfasser selbst herrührt, und selbst die zugesprochene Medaille kann nicht ausgehändigt werden, wenn man die Handschrift des Verfassers in der eingereichten Abhandlung entdeckt."

„Die beiden in gegenwärtigem Programm gerügten *Plagiate*, haben die Directoren der Gesellschaft veranlafst, zu beschliefsen, dafs wenn man in der Folge wieder entdecken sollte, dafs eine Beantwortung einer von der Gesellschaft aufgegebenen Preisfrage gröfstentheils aus einem gedruckten Werke entlehnt ist, ohne dafs dieses Werk citirt worden, man den beiliegenden Zettel öffnen, und den Namen dessen, der eine solche Abschreiberei der Gesellschaft eingereicht hat, in dem Programm bekannt machen werde."

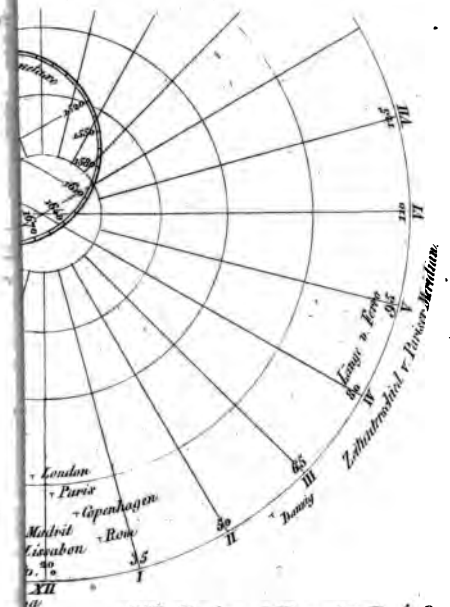
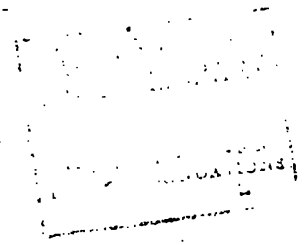
Die Abhandlungen können in *holländischer*, *französischer*, *lateinischer* oder *deutscher* Sprache abgefafst, dürfen aber *nicht* mit deutschen Lettern geschrieben seyn. Sie werden zugleich mit einem mit der Devise überschriebenen Zettel, der den Namen und die Adresse des Verfassers versiegelt enthält, dem Dr. van Marum in Harlem, *beständigem Secretair der Gesellschaft*, zugeschickt. — Der *Preis* auf jede Frage ist eine goldene Medaille mit dem Namen des gekrönten Verfassers und die Jahrszahl der Preisertheilung am Rande, oder 150 holländische Gulden, wenn der Verfasser diese vorzieht. „Wer einen Preis oder ein Accessit erhält ist verpflichtet, ohne ausdrückliche Erlaubnifs der Gesellschaft seinen Aufsatz weder einzeln, noch in einem andern Werke in den Druck zu geben."

Die Gesellschaft ernannte zu Mitgliedern: Alexander von Humboldt in Paris, Joh. Bapt. Joseph De Lambre, Secretair der Akademie der Wiss. zu Paris, und Dr. Wilhelm Olbers, Astronomen zu Bremen.

Taf. II



ig. 11



Gilb. N. Ann. d. Phys. 35. B. 4 St.